

6 ELEKTRONIK

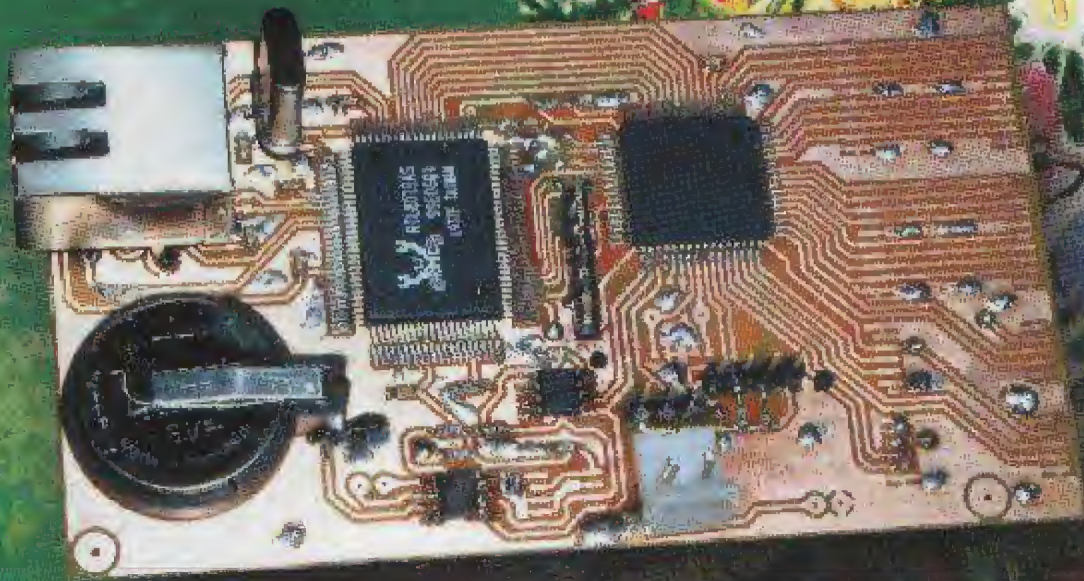
NOWY

Magazyn elektroników

Grudzień/Styczeń 2010 • dwumiesięcznik • 9,50zł (VAT 0%) ^{Koniec} nakład 6200 egz.

Tablica LED STEROWNIK

Ostatni
wydany nr



Dysk twardy do mikrokontrolerów
Ładowarka akumulatorów
"Gadający" samochód
Sterownik CNC do MACH
CPLD-BASIC
TIMER 555 starter kit
Interface VGA do mikrokontrolerów
Mały wzmacniacz max 1W

ISSN 1505-7437



9 771505 743013 06

ATLANTEC

www.atlantec.pl

Dla każdego czytelnika NE
płytką drukowaną GRATIS!!!



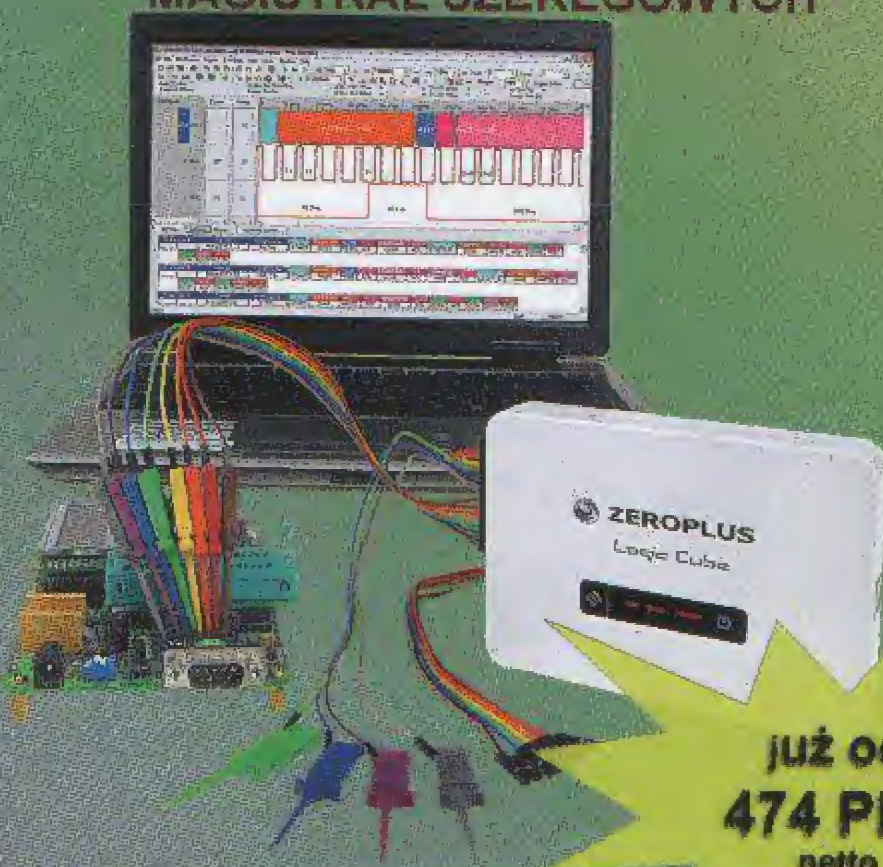
PicoScope

Oscyloskopy dla diagnostyki pojazdowej

PicoScope 4000

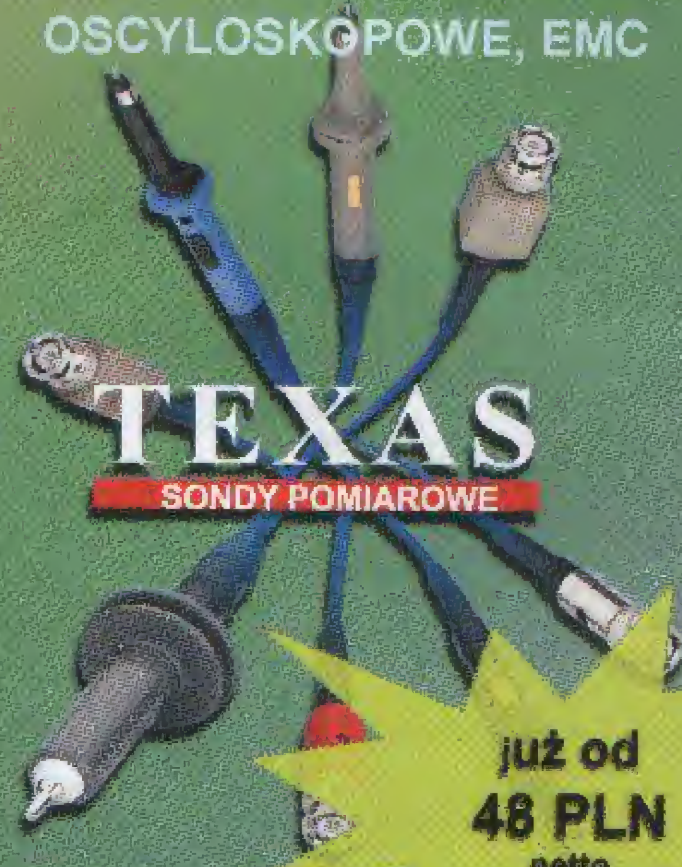
- *Pasma 20 MHz *2/4 kanały *Duża pamięć próbek do 32M z długą rejestracją danych
- *Przebiegi wzorcowe *Rozbudowana pomoc z opisem czujników i elementów
- *Dekodowanie magistral szeregowych CAN, SPI, I2C *Sprawdzanie sprężania silnika
- *Zapis przebiegów wzorcowych *Oprogramowanie i instrukcja w języku **polskim**
- *Możliwość zakupu walizki oraz szerokiej gamy sond, kabli i akcesorii

ANALIZATOR LOGICZNY Z ANALIZĄ MAGISTRAL SZERELOWYCH



już od
474 PLN
netto

SONDY DO BADANIA ISKRY, OSCYLOSKOPOWE, EMC



już od
48 PLN
netto

Oferujemy sprzęt nowy i używany, sprowadzamy na zamówienie
Posiadamy szeroką ofertę analizatorów, oscyloskopów, urządzeń na USB

Święta, Święta i

Witam wszystkich czytelników NE w ostatnim numerze w 2010 roku. Zapewne większość z Was czeka na informacje o postępach przy projekcie CNC. Wobec tego informuję, prace części mechanicznej zostały ukończone, wszystko działa poprawnie, zgodnie z założeniami. Pozostało wykonać zasilacz oraz zmontować "Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH" zestaw 454-k. Dla tych, co przegapili powyższy zestaw, publikujemy go powtórnie w bieżącym numerze NE. Pełna dokumentacja mechaniczna będzie opublikowana w NE 1/2011. Drugim ważnym dla Czytelników NE projektem jest Tablica LED. Piszę ważnym, ponieważ otrzymaliśmy dużo e-mail'i w sprawie tego projektu. Pierwsza część projektu ukazała się w nr 4/2010. Był to moduł LED. W tym numerze zamieszczamy część drugą (będzie jeszcze trzecia). Jest to sterownik, który może obsługiwać do dziesięciu modułów LED. Sterowanie całej tablicy odbywa się z klawiatury PC podpiętej bezpośrednio do sterownika. W trzeciej części będzie opisane sterowanie tym samym modulem przez sieć Internet lub bezpośrednio przez komputer z wyjściem LAN.

A teraz tylko bieżący numer NE. Wyżej wspomniałem o dwóch projektach 454-k oraz 712-k. Jednak to nie wszystko, co przygotowaliśmy dla naszych Czytelników. Jednym z ciekawszych artykułów jest artykuł o starym, ale cały czas chętnie stosowanym układzie NE555. Można powiedzieć, że układ ten jest nieśmiertelny. Mimo sędziwego wieku jest cały czas produkowany przez co najmniej kilka firm wytwarzających układy scalone. Prawdopodobnie popularność jego wynika z prostoty aplikacji oraz wielu zastosowań. Zresztą układ doczekał się co najmniej kilku książek wydanych w różnych językach, również w języku polskim.

Innym ciekawym projektem jest "Dysk twardy jak pamięć masowa dla mikrokontrolerów". Układ polecam wszystkim fanom i miłośnikom mikrokontrolerów. Zapewne niektórzy już zetknęli się z problemem gromadzenia danych zbieranych przez mikrokontrolery. Co prawda można zastosować dyski półprzewodnikowe. Jednak ich pojemności są ograniczone i trzeba je często odczytywać. Dyski twarde mają większe zapotrzebowanie na energię, ale za to ich pojemności są znacznie większe. Na zakończenie pragnę zwrócić uwagę na jeszcze jeden projekt, którego nie można przeoczyć "Interface VGA do mikrokontrolerów". Jest to jedna z bardziej udanych konstrukcji, jakie miałem okazję oglądać. Nie będę jej zachwalał. Powiem tylko tyle, że jest to projekt bardzo tani, a przy tym bije na głowę większość rozwiązań firmowych.

Na zakończenie życzę wszystkim Czytelnikom NE oraz ich rodzinom wesołych i spokojnych świąt oraz szczęśliwego Nowego Roku 2011.

Pozdrawiam
Ryszard Świątkowski

PS.

W związku ze zmianą stawki VAT na czasopisma techniczne bardzo proszę nie dokonywać prenumeraty Nowego Elektronika na rok 2011. Informacja o nowej cenie prenumeraty oraz stawce VAT będzie zamieszczona na naszej stronie internetowej www.nowyelektro-nik.pl w dziele prenumeratu.

NOWY ELEKTRONIK

Dwumiesięcznik 6/2010
Grudzień/Styczeń 2010/2011
Cena 9,50zł.
ISSN 1505-7437 IND.345210
Wydawca:
PRESS-POLSKA
Adres Redakcji:
NOWY ELEKTRONIK
ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg
tel./fax (055) 236-22-63
e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Redaktor naczelny:
Ryszard Świątkowski
Autorzy:
Witold Wrotek
Piotr Wisznicki
Krzysztof Górski
Sławomir Szczęsniewicz
Zbigniew Hoffman
Władysław Grabowiecki
Copyright by 1998-2010
PRESS-POLSKA

Spis treści

Układy Mikroprocesorowe

Tablica LED (25 cm x 200cm) cz. II 4

Druga część reklamowej tablicy LED bez tajemnic. W tej części sterowanie z klawiatury PC.

Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów 12

Jeżeli twój układ zbiera duże ilości danych, ten projekt jest dla ciebie.

Ładowarka akumulatorów 36

Chyba każdy wie, po co jest ładowarka i do czego służy.

"Gadający" samochód lub dowolne urządzenie 42

Pożyteczny bajer dla kierowców. A przy okazji zrobi wrażenie na znajomych.

Układy

Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM) 17

Sterowanie silnikiem analogowym zawsze wiąże się z nie lada wyzwaniem.

Jednym z lepszych sposobów jest sterowanie PWM.

Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH 20

Profesjonalny sterownik silników krokowych. Współpracuje z większością programów dostępnych na rynku.

CPLD/FPGA

CPLD-BASIC starter + programator 33

Dla stawiających pierwsze kroki z układami ALTERA. Zestaw ułatwi życie nowicюзom, a i zaawansowanym również się przyda.

Młody Elektronik

TIMER 555 starter kit 6

Projekt dla słabo znających osławiony 555. Warto się z nim zapoznać.

AT MEGA16 starter kit 9

Jak sama nazwa wskazuje, układ dla zaczynających przygodę z mikrokontrolerami AVR serii MEGA.

Interface VGA do mikrokontrolerów 25

Bardzo dobry interface. Sterowanie przez RS232TTL lub RS232C.

Automatyczny włącznik świateł mijania 41

Każdy samochód powinien być fabrycznie wyposażony w taki układ.

Gdyby tak było, było by mniej mandatów.

Układy Audio

Mały wzmacniacz max 1W 45

Uniwersalny wzmacniacz audio. Idealny do prób i testów.

To & Owo

Płytki drukowane za DARMO!!! 46

Kupiłeś NE - masz prawo do otrzymania jednej darmowej płytki drukowanej z każdego numeru NE.

Tablica LED (25 cm x 200cm)

cz. II

Zestaw 712-k

W pierwszej części został przedstawiony moduł LED. Teraz przyszła kolej na sterownik. Do sterownika można będzie podłączyć do 10 modułów LED, czyli uzyskać tablicę o długości 200cm.

Przed przystąpieniem do omówienia sterownika kilka wyjaśnień.

Po pierwsze - w tej części opisu będzie przedstawiony sterownik do współpracy z klawiaturą PC, czyli cały wyświetlacz będzie programowany standardową klawiaturą komputera PC.

Po drugie w trzeciej części będzie przedstawiony sterownik do współpracy z komputerem PC poprzez złącze LAN, czyli wyświetlacz będzie można programować z komputera PC bezpośrednio lub poprzez sieć Internet.

Po trzecie - zarówno programowanie z klawiatury jak i programowanie z komputera będzie zrealizowane na jednej płytce.

Po czwarte - nie będzie możliwości jednocześnie programowania z klawiatury i komputera. Wyboru trzeba będzie dokonać na etapie budowy sterownika. Poprzez wgranie odpowiedniego oprogramowania do mikrokontrolera ATmega128 otrzymamy interesujący nas sterownik.

Opis i budowa sterownika

Na rys.1 został przedstawiony schemat kompletnego sterownika. W tej części zajmiemy się tylko współpracą z klawiaturą PC, czyli układami U1, U2, U4, U5. Jak zapewne wszyscy zauważyli, U1 to dobrze znany mikrokontroler ATmega128. Układ U2 jest to pamięć z magistralą I2C o pojemności 65536 bajtów, czyli 512k bitów. Układ U4 jest czujnikiem temperatury z magi-

strą 1-Wire. Natomiast U5 odpowiada za utrzymywanie aktualnego czasu oraz daty (nawet po odcięciu głównego zasilania całej tablicy LED). U5 sterowany jest podobnie jak U2 po magistrali I2C. Na schemacie widać jeszcze kilka elementów biernych oraz kwarc i towarzyszące mu kondensatory. W naszym sterowniku jest on nie wykorzystywany i można go pominąć podczas montażu. Został umieszczony dla ewentualnych przyszłych zastosowań. Na przykład przy dodaniu kolejnych modułów LED do sterownika wymagane będzie zwiększenie częstotliwości taktowania z wewnętrznego generatora 8MHz na zewnętrzny 16MHz. To samo dotyczy złącz, jakie znalazły się na schemacie oraz płytce drukowanej Z3, Z4, Z5, Z8, Z9, Z10. Do sterowania dziesięciu modułów w jednym rzędzie wystarczą tylko dwa złącza Z6 oraz Z7. Dokładne podłączenie modułów do sterowania zostanie opisane w ostatniej części artykułu. Do pełni szczęścia potrzebne będą jeszcze dwa złącza Z1 oraz Z2. Pierwsze z nich Z1 wykorzystywane będzie do podłączenia klawiatury PC, a drugie Z2 do programowania mikrokontrolera Atmega128.

Jak widać budowa sterownika mimo dużej liczby połączeń między mikrokontrolerem, a pozostałymi układami jest prosta i przejrzysta. To samo dotyczy jego działania.

Po podłączeniu klawiatury do Z1 sterownik rozpoczyna rozpoznawanie klawiatury. Trawa to kilkadzie-

siat milisekund. Po rozpoznaniu układ jest gotowy do pracy. Oczywiście sterownik kontroluje naciśnięte klawisze i w zależności, jaki klawisz wciśniemy, taka będzie reakcja sterownika. Aby rozpocząć wpisywanie danych z klawiatury należy minimum dwukrotnie wcisnąć klawisz ESC. Następnie poczekać aż teks na wyświetlaczu się zatrzyma. Po zatrzymaniu tekstu trzeba wcisnąć jeszcze trzy razy klawisz ESC. Od tego momentu sterownik jest gotów do przyjmowania nowego tekstu. Załóżmy, że chcemy aby jakiś tekst przewijał się w "kółko". W tym celu wciskamy klawisz F1 i wpisujemy tekst np. "Nowy Elektronik". Duże litery uzyskujemy poprzez wciśnięcie lewego klawisza Shift. Powrót do małych liter przez powtórne wciśnięcie klawisza Shift. Rozwiązanie to różni się od przyjętego w komputerach PC. Jednak zostało to zrobione celowo. Wyobraźmy sobie, że nasz wyświetlacz wisi na ścianie budynku i chcemy w nim zmienić wyświetlane informacje. Bierzymy klawiaturę i podłączamy do wyświetlacza. Klawiaturę cały czas trzymamy np. w lewej ręce, a prawą wpisujemy nowy tekst. Ciężko jest w takich warunkach naciskać dwa klawisze jednocześnie. Aby tego uniknąć, zrobiliśmy powyższe rozwiązanie, czyli zmiany liter z małych na duże i odwrotnie dokonuje się poprzez wciśnięcie i puszczenie klawisza Shift. To samo dotyczy polskich liter: ą, ć, ę itd., tylko zamiast klawisza Shift wciskamy i puszcza klawisz Alt. Wcisnęliśmy F1, wprowadziliśmy tekst Nowy Elektronik. Aby zakończyć wpisywanie danych i powiadomić o tym sterownik wciskamy Enter. Od tego momentu wprowadzony tekst będzie przewijał się z prawej do lewej strony wyświetlacza ze skokiem czasowym 70ms.

Jeżeli chcemy zmienić czas skoku, wówczas musimy dodać parametr czas skoku F3, czyli wciskamy dwa razy ESC, czekamy aż wyświetlacz się zatrzyma i jeszcze trzy razy ESC. Następnie wciskamy F3 i podajemy czas w milisekundach np. 00250 (należy tu pamiętać, aby zawsze wpisać pięć cyfr). Następnie wciskamy F1 i wpisujemy Nowy Elektronik. Wciskamy Enter i obser-

Rys. 1 Schemat sterownika

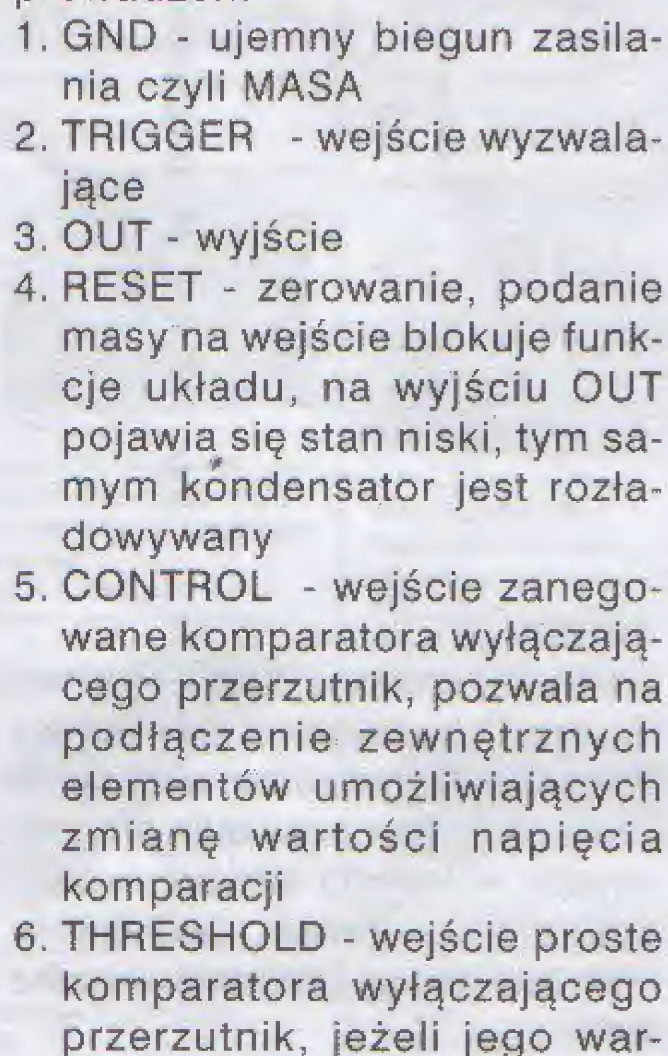
danych.

Wciskamy kolejno F300150F1Nowy Elektronik (wciskamy 5 razy klawisz Spacja). Jednokrotne wciśnięcie klawisza Spacja powoduje przerwę między kolejnymi literami o dwie kolumny). Teraz wciskamy F300050F1Nowy Elektronik i klawisz Enter.

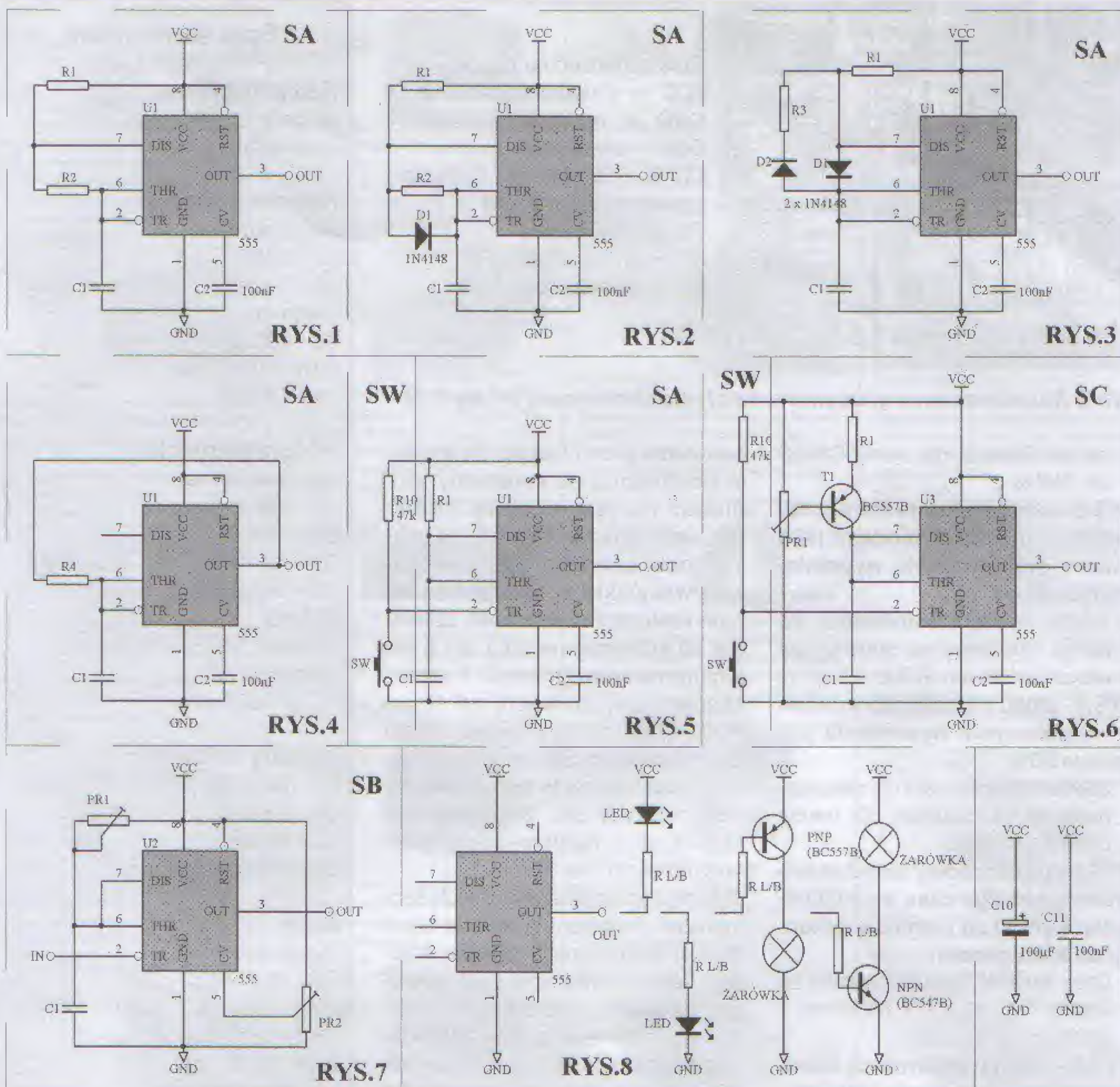
Na zakończenie ważna informacja. Może się zdarzyć, że zablokujemy wyświetlacz na nieokreślony czas przez błędnie wprowadzone dane, szczególnie używając klawisza funkcyjnego F3. W takim przypadku należy wyłączyć zasilanie, odczekać około 15 sekund i ponownie włączyć zasilanie. Podczas loga powitalnego należy dwukrotnie nacisnąć klawisz ESC. Po zatrzymaniu nacisnąć trzy razy klawisz ESC i już można programować wyświetlacz.

Uniwersalny układ umożliwiający podłączenie popularnych timerów 555 w kilku podstawowych konfiguracjach. Służy do nauki, poznawania funkcjonowania, budowania i testowania eksperymentalnych zastosowań tego układu.

Timer 555 jest to uniwersalny układ czasowy. Co to takiego? Jest to układ scalony wytwarzający impulsy elektryczne o określonym czasie trwania, wyznaczonym przez elementy zewnętrzne, takie jak kondensatory i rezystory. Może pracować w dwóch trybach. Jako uniwibrator - wytwarzający impulsy o czasie trwania od $1\mu\text{s}$ do 100s i dłuższe lub jako multiwibrator - generator powtarzających się impulsów o częstotli-



Na schemacie blokowym przedstawiono elementy, z jakich składa się timer. Dzielnik napięcia składający się z R1, R2 i R3 posiadających taką samą wartość, powoduje ustalenie napięć na komparatorach. Dla komparatora 1 (wyłączającego), wartość napięcia wynosi $2/3 V_{CC}$, a dla komparatora 2 (włączającego) $1/3 V_{CC}$. Jak można zauważyć wartości te są takie, jak w standardzie CMOS. Jeżeli na wejściu TRIGGER napięcie jest niższe niż $1/3 V_{CC}$, to przerzutnik RS jest ustawiany. Jeżeli na wejściu THRESHOLD napięcie jest wyższe niż $2/3 V_{CC}$, to przerzutnik RS jest zerowany. W tym czasie na wyjściu /Q przerzutnika panuje stan wysoki, co powoduje otwarcie tranzystora rozładowującego. Dołączając elementy zewnętrzne, takie jak kondensatory i rezystory, ustalamy parametry czasowe i w ten sposób możemy dowolnie, oczywiście w wyznaczonym zakresie, uzyskać odpowiednią częstotliwość sygnału i/lub jego wypełnienie. Na kolejnych przykładach omówimy warunki i rodzaje pracy timera, ale najpierw kilka cennych uwag. Zakres napięcia zasilania timera dla poprawnej pracy to 4,5V..15V, parametry czasowe nie są zależne od napięcia zasilania. Nie należy stosować kondensatorów ceramicznych. Najlepsze są tantalowe lub foliowe. Jeżeli nie wykorzystujemy wyprowadzenia CONTROL(5), należy podłączyć je do masy przez kondensator minimum 10nF. Należy także zapewnić filtrację napięcia zasilania kondensatorami elektrolitycznymi i zwykłymi. Minimalna wartość rezystora, przez którą ładowany jest kondensator wynosi ok. 5k, maksymalna dla napięcia zasilania 15V wynosi 20Mohm, dla napięcia zasilania 5V wynosi 6,6Mohm. Prąd rozładowania jest w zakresie



35..55mA. Wartość prądu obciążenia wynosi ok. 200mA, a mocy traconej 600mW. Niektóre firmy produkują timery posiadające wartość mocy traconej do 1,6W. Do wyznaczenia wartości elementów potrzebna jest znajomość wzorów matematycznych dotyczących każdego rodzaju podłączenia osobno. Na stronie internetowej <[HTTP://bc107.republika.pl](http://bc107.republika.pl)> można znaleźć program o nazwie <timer.exe>. Jest to krótki prosty programik, który oblicza wartości elementów zewnętrznych. Posiada schematy podstawowych układów, objaśnienia i wzory. Wyposażony jest w interfejs graficzny, co powoduje, że jest on prosty, wygodny i czytelny, do szybkiej konstrukcji układu czasowego - niezbędny.

Oprócz tego potrzebna jest płytka uniwersalna uzbrojona w odpowiednie elementy. Układ można budować na "pajaku" lub płytce uniwersalnej, ale my zadaliśmy o to, aby płytka była prosta z niezbędnymi ścieżkami przystosowana właśnie do układu 555. Na rysunkach 1..7 przedstawiono kolejne przykłady pracy timera.

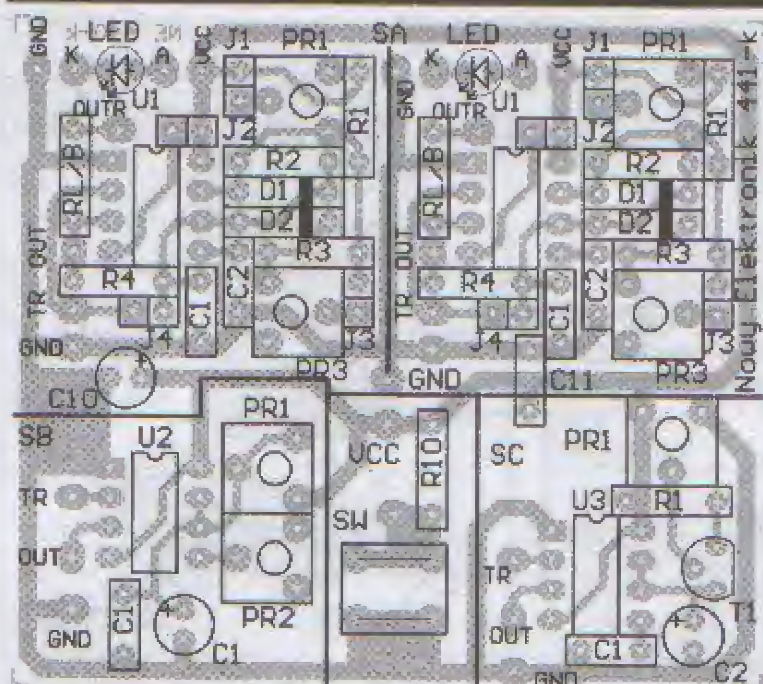
RYS.1 - układ podstawowy multiwibratora, współczynnik wypełnienia >50% i mniejszy od 100%

- zakres częstotliwości dla wersji bipolarnej ok. 500kHz, dla wersji CMOS ok. 2MHz,
- czas trwania impulsu $T_h[s] = 0,693 * (R1 + R2)[Ohm] * C1[F]$

- czas przerwy $T_l[s] = 0,693 * R2[Ohm] * C1[F]$
- okres $T[s] = 0,693 * (R1 + (2 * R2))[Ohm] * C1[F]$
- częstotliwość $F[Hz] = 1,44 / ((R1 + (2 * R2))[Ohm] * C1[F])$
- współczynnik wypełnienia dla impulsów dodatnich:
- $D = t1/T = (R1 + R2) / (R1 + (2 * R2))$
- współczynnik wypełnienia dla impulsów ujemnych:
- $D = t2/T = R2 / (R1 + (2 * R2))$

RYS.2 - układ multiwibratora, z dodatkową diodą, współczynnik wypełnienia może być

- >0% i mniejszy od 100%, zakres częstotliwości dla wersji bipolar-



Opis oznaczeń na płytce:
VCC = + napięcia zasilania
GND = - napięcia zasilania
OUT = wyjście
OUTR = wyjście po rezystorze ograniczającym R L/B
TR = wyzwalenie
A = anoda diody LED
K = katoda diody LED

Rys. 9 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

nej ok. 500kHz, dla wersji CMOS ok. 2MHz.

RYS.3 - układ multiwibratora, z dodatkowymi dwoma diodami jako zawory, współczynnik wypełnienia może być

- <50%, zakres częstotliwości dla wersji bipolarnej ok. 500kHz, dla wersji CMOS ok. 2MHz.

RYS.4 - układ multiwibratora, którego współczynnik wypełnienia jest zawsze 50%,

- zakres częstotliwości dla wersji bipolarnej ok. 500kHz, dla wersji CMOS ok. 2MHz.

RYS.5 - podstawowy układ uniwibratora, którego czas trwania impulsu wynosi od ułamków sekundy do kilku godzin,

- Czas trwania impulsu wynika ze wzoru $T(s) = 1.1 * R1(ohm) * C1(F)$.

RYS.6 - układ uniwibratora, którego przebieg narastania jest liniowy z dodatkowym tranzystorem jako źródło prądowe.

RYS.7 - modulator szerokości impulsów.

Na RYS.8 przedstawione są sposoby podłączenia elementów sygnalizacyjnych, takich jak dioda LED lub żarówka do wyjścia timera. Oczywiście możemy podłączyć inne odbiorniki, takie jak przekaźnik, czy transoptor, a także głośnik. Należy jednak pamiętać o tym, aby nie przekroczyć dopuszczalnych parametrów obciążenia i zabezpieczyć wyjście przed pojawieniem się napięcia wyższego, niż napięcie zasilania.

Montaż i uruchomienie

Jak wcześniej wspomniano płytka jest uniwersalna, jed-

nak należy zauważyć, że została podzielona na segmenty, ponieważ nie jest możliwe zrobienie sieci ścieżek tak, aby w prosty sposób można było zrealizować wszystkie aplikacje na jednym rastrze. Przykładowe aplikacje ze schematów od 1 do 5 realizujemy w segmencie A oznaczonym SA, aplikację ze schematu 6 realizujemy w segmencie B oznaczonym SB, a ze schematu 7 realizujemy w segmencie C oznaczonym SC. Segment SW składa się z rezystora R10 i mikroprzełącznika SW.

Jest on wspólny dla wszystkich segmentów. Segment A składa się z dwóch identycznych bloków ścieżek. Takie rozwiązanie zastosowano dlatego, aby można było zrealizować jednocześnie dwie aplikacje współpracujące ze sobą. Na płycie montujemy tylko elementy wspólne i stałe: przełącznik SW rezystor R10, diody LED, kondensatory C10 i C11, kondensatory C2 ze wszystkich bloków, podstawki pod układy 555. Możemy wlotować także tranzystor T1 z bloku C. Do zasilania układu niezbędne jest napięcie z zakresu 4,5V do 15V stabilizowane podłączane w centralnej części płytki. Jeżeli zdecydujemy się na konkretną wartość napięcia zasilania, to możemy wlotować także rezystory R L/B oczywiście wyliczając ich wartość tak, aby nie przekroczyć dopuszczalnego prądu. Rezystory te ograniczają wartość prądu świecenia diod LED. Pozostałe elementy dobieramy i lutujemy w trakcie realizacji konkretnej aplikacji. Dodatkowo w segmencie A do rezystorów R1 i R3 dołączono

Spis elementów

Rezystory:

(segment SW)
R10 - 47k

Kondensatory:

(segment A)
C2 - 100nF
C2 - 100nF
(segment C)
C2 - 100nF
C10 - 100µF/16V
C11 - 100nF

Półprzewodniki:

(segment A)
D1 - 1N4148
D1 - 1N4148
D2 - 1N4148
D2 - 1N4148
LED R3
LED R3
(segment C)
T1 - BC557

Układy scalone:

U1 - NE555
U1 - NE555
U2 - NE555
U3 - NE555

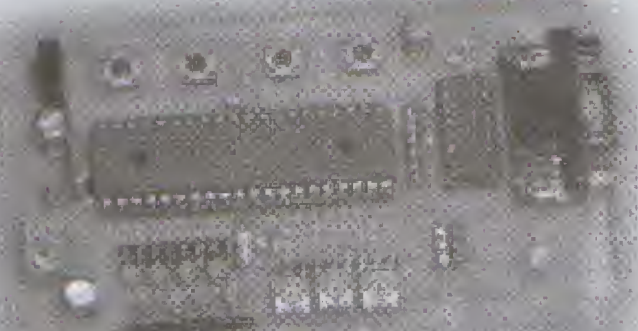
Inne:

(segment A)
PR1 - CA6V253 (25k)
PR1 - CA6V253 (25k)
PR3 - CA6V253 (25k)
PR3 - CA6V253 (25k)
(segment B)
PR1 - CA6V253 (25k)
PR2 - CA6V253 (25k)
(segment C)
PR1 - CA6V103 (10k)
mikroprzełącznik SW
Podstawki DIL8 4 szt.
Płytki - 441-K

równolegle potencjometry PR1 i PR3 oraz zwory J1 i J3. Służą one do praktycznego wyznaczania wartości rezystorów, które po zmierzeniu wartości wlotowujemy w odpowiednie miejsce. Zworami wyłączamy potencjometry. Zwory J2 odłączają automatyczny reset od napięcia zasilania. Zwory J4 odłączają automatyczne wyzwalenie.

AT MEGA16 starter kit

Zestaw 442-k



Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora MEGA16 firmy ATMEL.

We wcześniejszych artykułach z cyklu zestawy do nauki prezentowane były zagadnienia związane z układami CMOS serii CD4000 oraz timer 555. Tym razem zagłębimy się w tajniki programowania mikroprocesorów. Mikroprocesory jednoukładowe, to także układy scalone. Ich charakterystyczną cechą jest to, że nie są one przeznaczone do konkretnego celu. Jak sama nazwa wskazuje, mikroprocesor to niewielkie urządzenie, które wykonuje jakieś procesy, czyli złożone operacje. Zbiór takich procesów nazywany jest programem. Procesor wyprodukowany w fabryce zazwyczaj nie zawiera programu, tylko obszar pamięci, w którym program powinien się znaleźć. Bez programu procesor jest bezużyteczny. Nie można włożyć go do gotowej aplikacji i oczekiwać efektu. Istnieją także procesory specjalizowane np. pomiarowe lub dźwiękowe, ale to jest inna dziedzina. My zajmiemy się prostymi procesorami powszechnego użytku, które każdy może zaprogramować we własnym zakresie. Istnieje wiele firm produkujących procesory różnego typu. Czasami różne firmy produkują ten sam rodzaj procesora pod innymi nazwami lub działające na tej samej zasadzie. W redakcji dużo pracujemy z procesorami AVR, dlatego wybór padł na MEGA16 firmy ATMEL.

Budowa i działanie

Na początek trochę informacji ogólnych o procesorach AVR wcze-

śniej wymienionej firmy. Procesory te są typu RISC. Zmieniony został w nich sposób adresowania w stosunku do swoich poprzedników CISC z serii '51. Są one o wiele szybsze, tzn. przy tej samej częstotliwości generatora taktującego czas wykonywanych operacji jest krótszy.

Występują różne odmiany procesora, w zależności od tego, co się w nim znajduje i ile posiada wyprowadzeń. Jeden ma więcej pamięci FLASH, inny więcej lub wcale pamięci EEPROM, inny posiada 5 przetworników A/D, a jeszcze inny posiada przetworniki A/D 12-bitowe.

Od wyposażenia wewnętrznego zależą możliwości, operatywność, zastosowanie oraz cena układu. Tym nie mniej wszystkie posiadają wspólne cechy: rdzeń procesora, język programowania, właściwości obliczeń matematycznych oraz pamięć programu typu FLASH. Oznacza to, że w prosty sposób elektrycznie można skasować zawartość i zaprogramować procesor powtórnie. Oczywiście ilość cykli kasowania i programowania jest ograniczona, ale jest bardzo duża. W instrukcjach serwisowych znajdują się szczegółowe opisy każdego z procesorów. Można je znaleźć na stronie internetowej <http://www.atmel.com>. My zajmiemy się procesorem MEGA16. Zestaw przeznaczony jest głównie dla początkujących elektroników czy programistów. Ilość informacji na temat tego procesora jest tak duża, że nie sposób, aby w jednym krótkim arty-

kule zamieścić je wszystkie i na jednej małej płytce rozwiązać wszystkie możliwości procesora. Przedstawimy jedynie informacje niezbędne do rozpoczęcia pracy z programowaniem. Teraz trochę wiadomości o samym procesorze M16 (tak w skrócie jest on nazywany w zastosowanym zestawie).

M16 posiada obudowę dwurzędową DIL40. Jest to wysokiej jakości o małym poborze prądu 8-bitowy mikroprocesor typu RISC. Produkowany jest w dwu wersjach: standardowej i o obniżonych parametrach typu (L).

Posiada następujące cechy:

- pamięć programu i danych typu Flash, o rozmiarze 16KB autoprogramowalna (ISP) (Internal System Programming - programowanie w układzie) żywotność pamięci 10,000 cykli zapis/kasowanie
- pamięć danych 512 bajtów EEPROM żywotność pamięci 100,000 cykli zapis/kasowanie
- pamięć operacyjna (SRAM) 1KB
- napięcie pracy
 - 2.7 - 5.5V dla ATmega16L
 - 4.5 - 5.5V dla ATmega16
- częstotliwość taktowania
 - 0 - 8 MHz dla ATmega16L
 - 0 - 16 MHz dla ATmega16
- pobór prądu przy zegarze 1 MHz, 3V, 25°C dla ATmega16L
 - tryb Active.: 1.1 mA
 - tryb Idle Mode : 0.35 mA
 - tryb Power-down Mode: < 1 µA
- 32 8-bitowe rejestry robocze ogólnego przeznaczenia
- 32 programowalne linie wejście/wyjście
- dwa 8-bitowe zegary/liczniki z niezależnymi preskalerami, tryby porównawcze
- jeden 16-bitowy zegar/licznik z niezależnym preskalerem, tryby porównawcze
- tryby:
 - licznik czasu rzeczywistego z niezależnym oscylatorem
 - 4 kanały PWM (modulator szerokości impulsów)
 - 8-kanałowy, 10-bitowy przetwornik ADC
 - 2 różnicowe wzmacniacze o programowanym wzmocnieniu 1x, 10x lub 200x
- dwuprzewodowy sprzęg szeregowy (I2C)
- programowalny port szeregowy

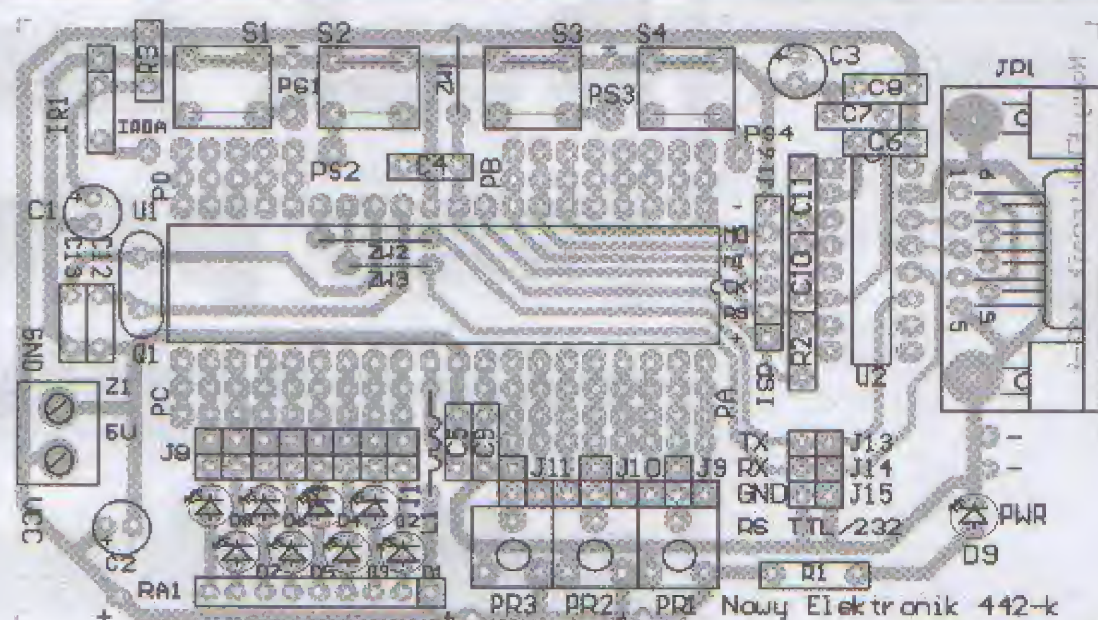


- szeregowy sprzęg SPI Master/Slave
- analogowy komparator
- opcje specjalne
 - wewnętrznie kalibrowany oscylator RC
 - wewnętrzne i zewnętrzne źródła przerwań
 - sześć trybów typu SLEEP: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby and Extended Standby

i C13. Tworzą one razem z wewnętrznymi elementami procesora generator taktujący, z którego impulsy sterują pracą całego procesora. Do wyprowadzenia VCC(10) podłączone jest napięcie zasilania +5V dla części cyfrowej. To samo napięcie filtrowane przez dławik L1 i C5 doprowadzone jest do części analogowej AVCC(30). Pozostałe wyprowadzenia posiadają przynajmniej jedno pole lutownicze pozwalające podłączyć element zewnętrzny. Dodatkowe elementy połączone są z wyprowadzeniami poprzez zwory, które dają możliwość wyizolowania wyprowadzenia tak, że możemy dokonywać różnych kombinacji. Wejście RST(9) podłączone jest przez rezystor R2(10)k do VCC. Do portu PC przez rezystory z drabinki RA1 przyłączonych jest 8 diod LED. Sygnalizują one wizualnie stan portów, jeżeli

pracują jako wyjścia. Do portu PA podłączone są potencjometry PR1..PR3 (10k). Regulując nimi możemy uzyskać różne napięcia z zakresu 0..5V. Wyprowadzenia portu PA są jednocześnie wejściami przetwornika analogowo-cyfrowego. Wyprowadzenia PD.0 i PD.1 tworzą złącze komunikacji szeregowej RS. Korzystając z nich bezpośrednio mamy standard TTL (5V), a łącząc zwory J13 i J14 poprzez układ konwertera napięć (U2) uzyskujemy standard RS232 na złączu JP1. W ten sposób możemy komunikować się z urządzeniem zewnętrznym np. komputerem PC. Dodatkowo na płycie znajdują się 4 mikroprzełączniki nie przyporządkowane do żadnego portu, posiadające punkty lutownicze, które można podłączyć do dowolnego miejsca. Przełączniki z jednej strony podłączone są do masy układu. In-

nym dodatkowym elementem jest odbiornik podczerwieni IR1 służący zazwyczaj do odbioru sygnałów pilota kodu RC5/RC6 lub innego kodu. Dioda LED D9 sygnalizuje obecność napięcia zasilania. Do wyprowadzenia AREF(32) - napięcie referencyjne, podłączony jest kondensator filtrujący C9. Do portu PB podłączone jest złącze programatora ISP. Do programowania niezbędny jest programator. Najprostszy programator to złącze LPT i kilka przewodów połączonych zgodnie ze standardem programatora STK200/300. Gotowy znajduje się w zestawie NE 405-K z przełącznikiem odłączającym go automatycznie od programowanego układu po zaprogramowaniu. Mając odpowiedni sprzęt, należy teraz wyposażyć się w odpowiednie oprogramowanie. Do pracy potrzebny jest także komputer PC. Program do tworzenia oprogramowania naszego procesora nazywa się kompilatorem. Istnieje wiele języków programowania. Sami musimy zdecydować się, który wybierzemy. Najczęściej poszukiwane są takie kompilatory, które posiadają język wysokiego poziomu (C, Pascal, Basic), edytor, symulator oraz program ładujący zawartość procesora i w dodatku są darmowe. Istnieją też wersje demonstracyjne programów komercyjnych, pozwalające zaprogramować ograniczoną ilość kodu lub okrojone z możliwości. Do celów dydaktycznych w zupełności są wystarczające. W językach wysokiego poziomu często zdefiniowanych jest wiele mechanizmów, jako gotowe biblioteki programów. Wystarczy po prostu je użyć. Jednym z popularniejszych kompilatów jest BASCOM-AVR. Oto przy-



Spis elementów

Rezystory:

R1 - 240

R2 - 10k

R3 - 330

Kondensatory:

C1 - 100µF/16

C2 - 100µF/16

C3 - 100µF/16

C4 - 100nF

C5 - 100nF

C6 - 100nF

C7 - 100nF

C8 - 100nF

C9 - 100nF

C10 - 100nF

C11 - 100nF

C12 - 24p

C13 - 24p

Półprzewodniki:

D1 - LED3R

D2 - LED3R

D3 - LED3R

D4 - LED3R

D5 - LED3R

D6 - LED3R

D7 - LED3R

D8 - LED3R

D9 - LED3R

IR1 - SFH506

Układy scalone:

U1 - ATMEGA16

U2 - MAX232

Inne:

Q1 - 11,0592MHz

L1 - 4,7µH

RA1 - 8 * 471 (470)

PR1 - CA6V103 (10k leżący)

PR2 - CA6V103 (10k leżący)

PR3 - CA6V103 (10k leżący)

JP1 - DRB09RP (RS232)

S1 - SW

S2 - SW

S3 - SW

S4 - SW

J1 - PLS2 + MJ6B

J2 - PLS2 + MJ6B

J3 - PLS2 + MJ6B

J4 - PLS2 + MJ6B

J5 - PLS2 + MJ6B

J6 - PLS2 + MJ6B

J7 - PLS2 + MJ6B

J8 - PLS2 + MJ6B

J9 - PLS4 + MJ6B

J10 - PLS4 + MJ6B

J11 - PLS3 + MJ6B

J12 - PLS6

J13 - PLS2 + MJ6B

J14 - PLS2 + MJ6B

J15 - PLS2

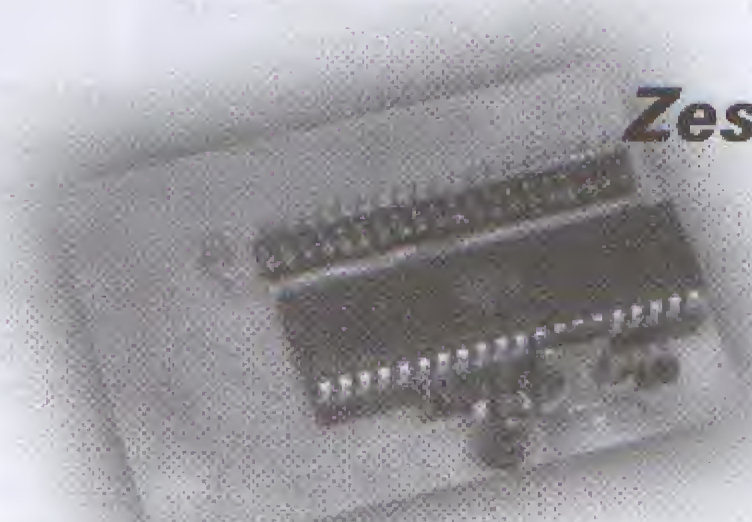
Z1 - ARK2

Podstawka DIL40

Płytki - 442-K

Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów

Zestaw 447-k



Układ ten jest pośrednikiem pomiędzy dyskiem twardym typu IDE-ATA wykorzystywanym jako pamięć masowa, a systemem mikroprocesorowym. Komunikacja odbywa się za pośrednictwem złącza portu szeregowego. Szybkość transmisji wynosi 115200bps. Zapis na dysku jest niesformatowany na poziomie sektorów i pojedynczych bajtów. Adresowanie jest w trybie LBA.

Od czasu, kiedy zastosowanie mikroprocesorów jednoukładowych rozpowszechniło się, coraz więcej aplikacji budowanych jest w oparciu o nie. Firmy produkujące mikroprocesory nie rozpieszczają użytkowników. Jeden procesor ma trochę więcej portów, inny więcej przetworników A/D lub kanałów PWM, ale problemem wszystkich jest niedobór pamięci danych. Zazwyczaj jest to kilkadziesiąt bajtów pamięci EEPROM. Mikroprocesory mogą pracować jako rejestratory np. temperatury, dźwięku czy wartości impulsów licznikowych w czasie. Dane z rejestratora mogą służyć jako udokumentowanie zjawisk lub do prowadzenia statystyk. W tak niewielkiej pamięci nie można zapisać zbyt wiele informacji. W takim przypadku należy znaleźć inne rozwiązanie. Do-

brym pomysłem jest zastosowanie pamięci typu CardFlash. W redakcji posługujemy się procesorami głównie firmy ATMEL. Do programowania procesorów używamy języka BASCOM. Zarówno pakiet kompilatora w wersji demo jak i pełnej, nie posiadają standardowo załączonych bibliotek do obsługi tego typu pamięci.

Tablica									
CS0	CS1	A2	A1	A0	Ad	Odczyt		Zapis	
0	1	0	0	0	170	Rejestr Danych			
0	1	0	0	1	171	Rejestr Baud		(Wartość Preskora Reg.)	
0	1	0	1	0	172	Licznik Sektora			
0	1	0	1	1	173	Numer Sektora			
0	1	1	0	0	174	Numer Cylindra Lo			
0	1	1	0	1	175	Numer Cylindra Hi			
0	1	1	1	0	176	Rejestr SDH			
1	0	0	0	0	177	Rejestr Statusu		Rejestr porówn	
1	0	0	1	0	178	Przebieg Statusu		Wyjście Cylindra	
1	0	0	1	1	179	Adres nagroda		Nie wykorzystany	

Użytkownik programista może szukać pomocy wśród innych pasjonatów np. w Internecie, którzy ten problem rozwiązali wcześniej lub napisać własne biblioteki, co wymaga dużej wiedzy. Być może inne kompilatory posiadają dostępne biblioteki do obsługi pamięci zewnętrznych, ale niestety nic o tym nam nie wiadomo. Z tego pomysłu zrezygnowaliśmy. Skorzystaliśmy natomiast z pomysłu podłączenia dysku twardego ze złączem IDE-ATA. Na stronach internetowych istnieje wiele przykładów sposobu podłączania i komunikacji z dyskiem. Istnieją także dokładne opisy standardu ATA/ATAPI. Śledząc po kolei dane techniczne udało nam się opracować sterownik komunikujący się z dyskiem twardym na jednym procesorze. Pracuje on w trybie LBA jako dodatkowy moduł pamięci masowej, a komunikowanie odbywa się przez złącze RS-TTL z szybkością 115200bps.

Budowa i działanie

Jak wspomniano wcześniej konstrukcja oparta jest na jednym procesorze. Jest to ATmega16 firmy ATMEL. Dodatkowo do procesora podłączona jest szyna komunikacyjna z dyskiem w postaci złącza 40 pin oraz dwie diody sygnalizacyjne LED. Dioda D1 współpracuje bezpośrednio z dyskiem i informuje nas o zgłoszeniu gotowości do pracy. Dioda D2 podłączona jest do procesora i sygnalizuje wystąpienie błędu w komunikacji. Dodatkowo wyprowadzone są piny szyny programującej ISP. Układ powinien być zasilany z napięcia stabilizowanego +5V. Jak wiadomo dyski twarde wymagają dwóch napięć zasilania +12V i +5V. Napięcie wyższe zasila silniki, a niższe logikę. Zasilacze komputerowe wyposażone są w te napięcia i bez problemu możemy z 12V zrobić stabilizator 5V lub zbudować inny zasilacz według własnej konstrukcji. Pobór prądu przez dysk twardy dla 12V nie przekracza 300 mA, a dla 5V 500 mA. Pobór prądu przez sterownik powinien mieścić się w granicach 40 mA przy zapalanej diodzie D2. Komunikacja ze sterownikiem zrealizowana jest na złączu komunikacyjnym RS-TTL tak, aby łatwo można było podłączyć go do każdego mikroprocesora. Reszta to oprogramowanie. Na początek trochę informacji za-

czepniętych z katalogu danych technicznych o komunikacji z dyskiem. Aby zrozumieć jak pracuje interfejs, przyjrzyjmy się złączu i wyprowadzonym sygnałom. Oto one:

1	/RES	2	GND
3	D7	4	D8
5	D6	6	D9
7	D5	8	D10
9	D4	10	D11
11	D3	12	D12
13	D2	14	D13
15	D1	16	D14
17	D0	18	D15
19	GND	20	No Pin
21	/IOCHRDY	22	GND
23	/IOWR	24	GND
25	/IORD	26	GND
27	/IOCHRDY	28	ALE
29	No Con.	30	GND
31	IRQ	32	/IO16
33	A1	34	/PDIAG
35	A0	36	A2
37	/CS0	38	/CS1
39	/ACT	40	GND

Sygnały interfejsu IDE podzielone są na kilka grup:

- Sygnały zasadnicze to /RES (Reset) i /PDIAG (Passed Diagnostics).
- Szyna danych składa się z 16 linii danych (D0..D7 oraz D8..D15).
- Linie kontroli dostępu są trzy (A0..A2), a linie wyboru układu dwie /CS0 and /CS1 (Chip Select 0/1).
- Linie sygnałów strobujących to /IORD (odczyt) i /IOWR (zapis) i ewentualnie ALE - strob adresu.
- Pozostałe linie to sygnały gotowości i statusu /IOCHRDY, IRQ, /ACT, /IO16.

Nas interesują tylko następujące linie: /RES (Reset), D0..D7, D8..D15, A0..A2, /CS0 i /CS1, /IORD i /IOWR. Ukośnik przed skrótem nazwy oznacza, że aktywującym stanem jest niski.

Do komunikacji z dyskiem służy 10 rejestrów. 8 pierwszych z nich to rejestry podstawowe. Rejestry te są dwukierunkowe, co oznacza, że możemy do nich zapisywać i czytać je. Wartości zapisywane i czytane z rejestrów transmitowane są przez młodszą część szyny danych D0..D7, natomiast dane z sektorów transmitowane są jako słowa 16 bitowe całą szyną

od D0..D15.

Wykaz adresów rejestrów i ich funkcje zostały zamieszczone w tabeli 1.

Sposób adresowania podany jest dla pełnego adresowania szyny wyboru rejestrów, podobnie jak w komputerach PC. W naszym przypadku zakładamy, że mamy podłączony tylko jeden dysk i wykorzystujemy tylko rejestry podstawowe (pierwsze 8), linie /CS0 /CS1 ustawione są na stałe, to adresy kolejne będą wynosiły od 0 do 7. Standard ATA/ATAPI oferuje mnóstwo rozmaitych poleceń. Chcąc je wszystkie wykorzystać zaciemnilibyśmy tylko ideę. Zachęcamy czytelników do zapoznania się z firmową dokumentacją techniczną opisującą szczegółowo standard ATA/ATAPI, którą łatwo można znaleźć na stronach internetowych. Spośród wszystkich poleceń wybraliśmy najistotniejsze:

Read Sector - Odczyt sektora (potrzebne parametry)

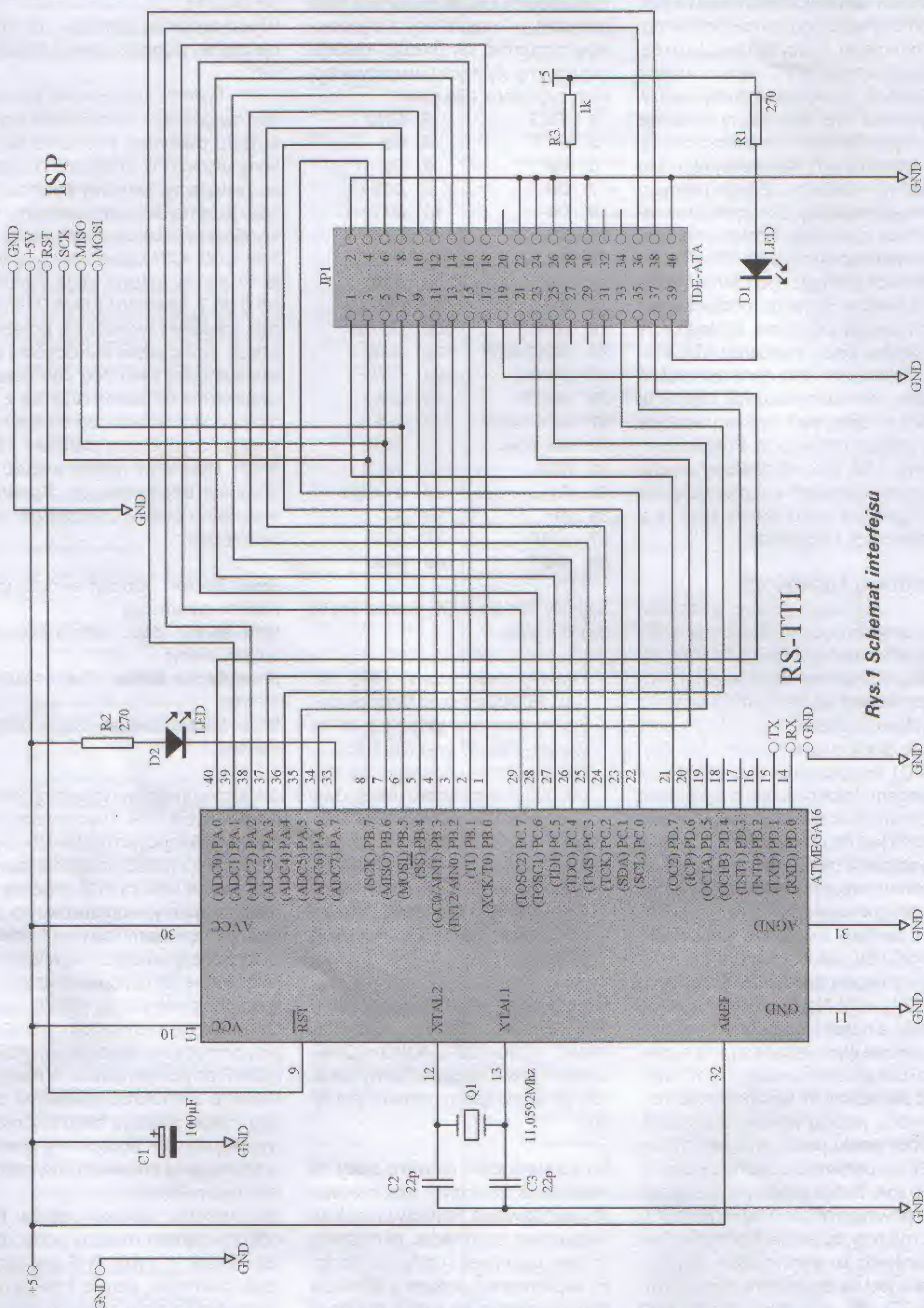
Write Sector - Zapis sektora (potrzebne parametry)

Read Sector Buffer - Odczyt bufora sektora

Write Sector Buffer - Zapis bufora sektora

Jak wspomnieliśmy wcześniej pracujemy w trybie LBA. Najmniejszą jednostką alokacji dysku jest sektor. Dyski twarde do 128GB posiadają zazwyczaj rozmiar sektora 512B (tylko dane) i taki przyjęliśmy. Jednorazowo odcytujemy i zapisujemy zawsze 1 sektor. Bufory odczytu i zapisu są oddzielne i nie można ich bezpośrednio edytować, ponieważ nie są adresowalne. Operacje na nich wykonywane są przy pomocy linii strobujących /IORD i /IOWR po jednym słowie. W naszym układzie zaimplementowaliśmy odczyt i zapis jednego bajtu sektora z wykorzystaniem dodatkowej pamięci operacyjnej procesora 512 bajtów jako bufor edycji.

Aby wykonać operację zapisu lub odczytu danych musimy podać adres sektora. W trybie CHS podajemy ilość cylindrów, głowic i sektorów. Wcześniej musimy znać ich ilość fizyczną potrzebną do lokalizacji. W trybie LBA podajemy adres sektora jako liczbę 32 bitową.

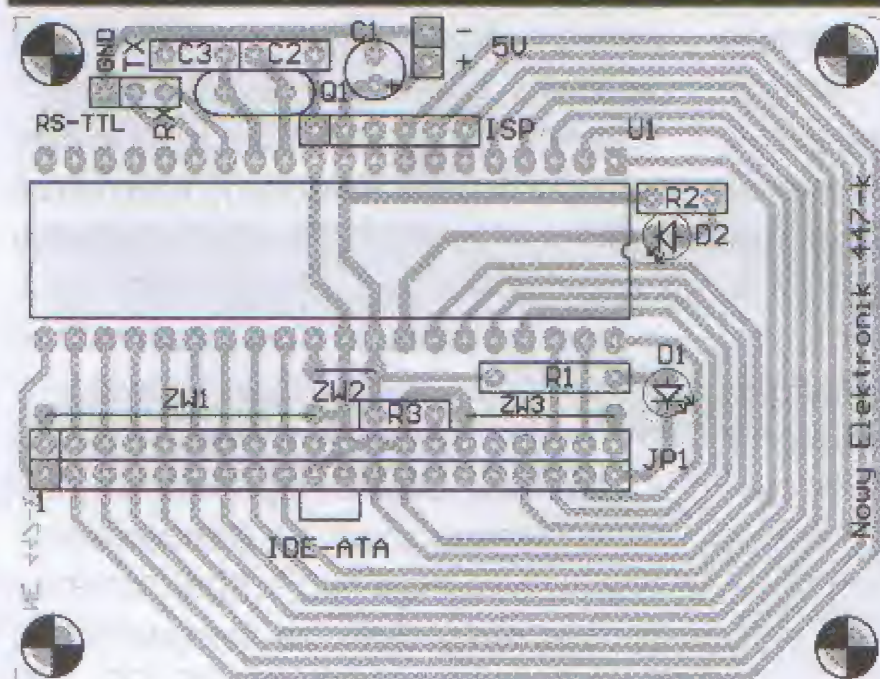


Rys. 1 Schemat interfejsu

Dysk twardy sam wylicza właściwy sektor. Jedynym problemem jest znajomość rozmiaru dysku w sektorach,

czyli numer ostatniego sektora. Każdy dysk posiada swoją kartę dysku w postaci naklejki lub dane katalogowe,

w których opisane są rozmiary sektorów i ilość sektorów. Można także odczytać parametry dysku aplikując go



Rys.2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

do PC'ta przy pomocy odpowiedniego programu, więc nie powinno być z tym problemów. Wartość LBA można zobrazować jako 4 bajty. Pierwszy to [4 bity SD] + [4 bity głowice], drugi to numer cylindra - Hi, trzeci to numer cylindra - Lo i czwarty to numer sektora. Pierwsze 4 bity pierwszego bajtu to ustawienia informujące dysk, w jakim trybie następuje odczyt i jaki typ urządzenia jest reprezentowany. W naszym przypadku wartość ta wynosi zawsze \$E0 (szesnastkowo). Oto przykład jak odczytać sektor o określonym numerze:

Zmienne globalne:
Dim Buf_Sector(512) as Byte
Dim Index as Word 'index tablicy

Data_Lo_rd_Port Alias Pina 'alias młodszej części słowa szyny danych do odczytu
Data_Hi_rd_Port Alias Pinb 'alias starszej części słowa szyny danych do odczytu

Data_Lo_wr_Port Alias Porta 'alias młodszej części słowa szyny danych do zapisu
Data_Hi_wr_Port Alias Portb 'alias starszej części słowa szyny danych do zapisu

Dim LBA_Sector as Long 'nr sektora w trybie LBA
Dim Word_LBA as Word 'pomocnicza do wyliczania kolejnych bajtów

Dim HD_Sector as Byte 'nr sektora
Dim HD_Cyl_Lo as Byte 'nr cylindra młodszy bajt
Dim HD_Cyl_Hi as Byte 'nr cylindra starszy bajt
Dim HD_Head as Byte 'numer głowicy

Dim Licznik as Word 'dodatkowe liczniki

Const Cmd_ReadSect = &H20 wartość polecenia odczytania sektora

Odczyt sektora nr 1518:

LBA_Sector = 1518

Word_LBA = LBA_Sector 'wyliczamy kolejne bajty LBA
HD_Sector = Lo(Word_LBA)
HD_Cyl_Lo = Hi(Word_LBA)
Word_LBA = HighWord(LBA_Sector)
HD_Cyl_Hi = Lo(Word_LBA)
HD_Head = &HE0 + Hi(Word_LBA) 'cale SDH

Ddra = &B11111111 'ustaw kierunek portu "A" do zapisu

/CS0 = 0 'ustaw rejestr - Licznik Sektarów
/CS1 = 1
A2 = 0
A1 = 1
A0 = 0

Data_Lo_wr_Port = 1 'ilość sektorów do odczytania zawsze 1
/IOWR = 0 'strob zapisu
nop
/IOWR = 1

/CS0 = 0 'ustaw rejestr - Numer Sektora
/CS1 = 1
A2 = 0
A1 = 1
A0 = 1
Data_Lo_wr_Port = HD_Sector 'Numer Sektora do odczytania
/IOWR = 0 'strob zapisu
nop
/IOWR = 1

/CS0 = 0 'ustaw rejestr - Numer Cylindra - Lo
/CS1 = 1
A2 = 1
A1 = 0
A0 = 0
Data_Lo_wr_Port = HD_Cyl_Lo 'Numer Cylindra - Lo do odczytania
/IOWR = 0 'strob zapisu
nop
/IOWR = 1

/CS0 = 0 'ustaw rejestr - Numer Cylindra - Hi
/CS1 = 1
A2 = 1
A1 = 0
A0 = 1
Data_Lo_wr_Port = HD_Cyl_Hi 'Numer Cylindra - Hi do odczytania
/IOWR = 0 'strob zapisu
nop
/IOWR = 1

/CS0 = 0 'ustaw rejestr - Rejestr SDH
/CS1 = 1
A2 = 1
A1 = 1
A0 = 0
Data_Lo_wr_Port = HD_Head 'Rejestr SDH do odczytania
/IOWR = 0 'strob zapisu
nop
/IOWR = 1

/CS0 = 0 'ustaw rejestr - Rejestr Statusu/Poleceń
/CS1 = 1
A2 = 1
A1 = 1
A0 = 1
Data_Lo_wr_Port = Cmd_ReadSect 'polecenie odczytu sektora
/IOWR = 0 'strob zapisu
nop
/IOWR = 1

W tym miejscu dane z sektora zostają umieszczone w buforze dysku i można je odczytać w następujący sposób:

Ddra = &B00000000 'ustaw kierunek portu "A" do odczytu
Ddrb = &B00000000 'ustaw kierunek portu "B" do

odczytu

/CS0 = 0 'ustaw Rejestr Danych
/CS1 = 1
A2 = 0
A1 = 0
A0 = 0
For Licznik = 1 to 256
/IORD = 0 'strob odczytu
Index = Licznik * 2
Buf_Sector(Index) = Data_Lo_rd_Port
Decr Index
Buf_Sector(Index) = Data_Hi_rd_Port
/IORD = 1
Next Licznik

W tym miejscu dane z bufora dysku zostają umieszczone w tablicy Buf_Sector(Index) czyli w pamięci procesora. Teraz możemy dowolnie czytać je. Przykład nie zawiera zależności czasowych ani kontroli statusu. Nie sposób tego wszystkiego umieścić w artykule. Dodatkową trudnością w procesorach AVR jest zmiana kierunku strumienia danych czyli DDRx.y = 1 pin jako wyjście, DDRx.y = 0 pin jako wejście, o czym stale trzeba pamiętać.

W programie obsługującym sterownik uwzględniono czasy i kontrolę błędów.

Oto dostępne polecenia i komunikaty:

W operacjach obowiązują duże litery, komunikaty zakończone są znakami CR + LF, pozostałe operacje wykonywane są binarnie.

Włączenie zasilania, dioda LED1 załączana jest przez dysk twardy i sygnalizuje zajętość, gdy świeci

START + &H0D + &H0A komunikat wysyłany tuż po starcie, następnie zaświecą się LED2 i sterownik czeka do momentu zgłoszenia gotowości dysku do pracy

READY + &H0D + &H0A komunikat wysyłany po zgłoszeniu gotowości gaśnie LED2

ERR + &H0D + &H0A komunikat wysyłany w przypadku zbyt długiego oczekiwania na zgłoszenie gotowości do pracy, jednocześnie zaświeci się dioda LED2 i gaśnie w momencie ponowienia działania zakończonego powodzeniem lub po wywołaniu polecenia RESET.

C
Sprzętowy RESET następuje przez podanie na 10 ms stanu niskiego na pin /RST. Potem testowany jest dysk do momentu zgłoszenia gotowości i potwierdzany jest komunikatem **READY + &H0D + &H0A**. Dostępny w

Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM)

Zestaw 450-k

*Układ umożliwia regulację obrotów i mocy silnika prądu stałego, a także służy jako generator pomocniczy do budowania przetwor-
nic. Posiada regulację częstotliwości w zakre-
sie 220Hz..1700Hz z możliwością przystoso-
wania do innych wartości oraz regulację
wypełnienia w zakresie $>0\%$ i $<100\%$.*

W zestawie 367-K był za-
prezentowany przykład sterowa-
nia silnikiem prądu stałego zreali-
zowany na procesorze ATTI-
NY26. Procesor ten posiada
sprzętowy generator wypełnienia
impulsów. Sposób regulacji zreali-
zowany jest na przełącznikach,
a częstotliwość ustala się przed
rozpoczęciem pracy, której w
trakcie nie można zmienić bez
wyłączenia zasilania. Jest to dość
niewygodne. Na prośbę czytelników
postanowiliśmy skonstru-
ować lepszy, prostszy i bardziej
operatywny regulator w oparciu
nie o procesor, a o układ specja-
lizowany. Zastosowanie urządzeń
napędzanych silnikami prądu sta-
łego, zwłaszcza małej mocy, jest
coraz powszechniejsze. Na
warsztacie elektronika i mecha-
nika regulator taki jest niezbędny,

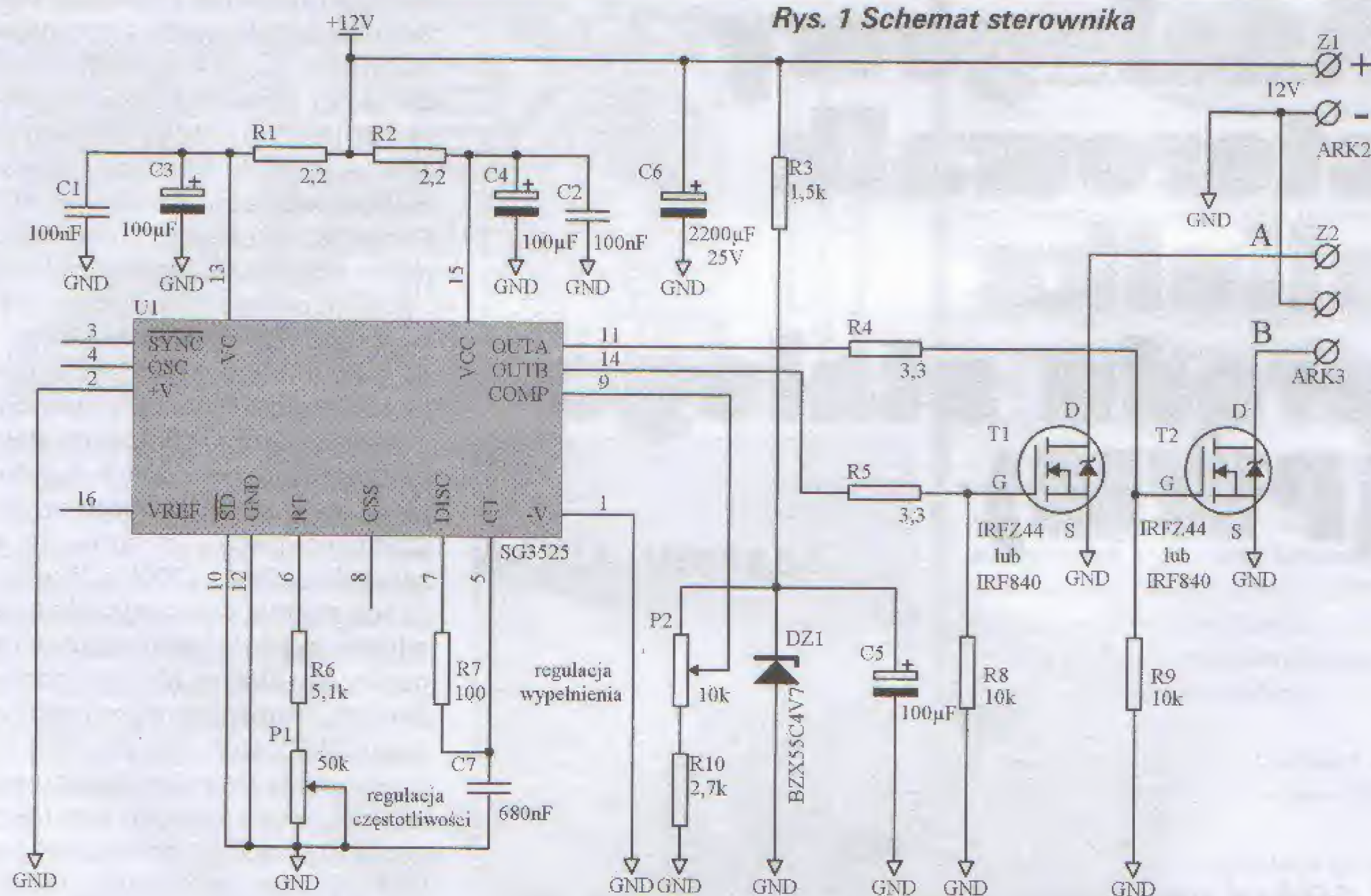
choćby do regulacji obrotów mi-
niwierarki, służącej do robienia
otworów w płytkach druków elek-
tronicznych. Szybkość obrotów
można regulować wartością na-
pięcia, ale im mniejsze napięcie,
tym mniejsze obroty i mniejsza
moc. Przy zbyt dużych obrotach
cienkie wiertła szybko nagrze-
wają się i tępią. Nowy sterownik
umożliwia płynną regulację czę-
stotliwości i wypełnienia impulsów.

Budowa i działanie

Konstrukcja urządzenia
oparta jest na układzie scalonym
typu SG3525. Jest to układ spe-
cjalistyczny generatora szeroko-
ści impulsów, zwany w skrócie
PWM. Napięcie zasilania układu
waha się w granicach 8,5V..35V.
Oprócz samego oscylatora za-

wiera on w swojej strukturze tak-
że kilka dodatkowych elementów
kontrolno-regulacyjnych. Sam
oscylator wytwarza drgania piło-
kształtne o częstotliwości
100Hz..400kHz. Wartość często-
tliwości wyznaczają elementy RC.
Rezystor, w naszym przypadku
jest to połączenie rezystora (R10)
i potencjometru (P1), podłączo-
ny jest do wyprowadzenia RT (pin
6), a kondensator C11 podłączo-
ny do wyprowadzenia CT (pin 5).
Potencjometrem zmieniamy stałą
układu RC, a tym samym regulu-
jemy częstotliwość, która w na-
szym przypadku zmienia się w
zakresie 220Hz..1700Hz. Wyzna-
czona została doświadczalnie na
silniku miniwierarki zasilanym
napięciem stałym 12V pod obciąż-
eniem. Pomiędzy wyprowadze-
niem DISC (pin 7) i CT (pin 5)
znajduje się rezystor rozładowu-
jący R5. Jego wartość jest taka,
jak w aplikacji podstawowej za-
lecanej przez producenta. Gene-
rator nie pracuje w sprzężeniu
zwrotnym, dlatego nie wykorzy-
stany jest wewnętrzny wzmac-
niacz błędów. Jego wejścia (+V i -
V) są zwarte do masy w celu za-
bezpieczenia przed przypadko-
wym pojawieniem się jakiegoś
potencjału. Szerokość impulsu
regulowana jest napięciem poda-
wanym na wejście COMP (pin 9).
Jest to wyprowadzenie kompara-
tora. Napięcie to tworzone jest z
napięcia zasilania na elementach
R8, DZ1 i C5. Wynosi ono ok.
4,7V. Do tego napięcia podłączo-
ny jest dzielnik w postaci poten-
cjometru P2 i rezystora R7. Usta-
lają one zakres od 1V..4,7V, który
pokrywa regulację wypełnienia
od 1% do 99% w zależności od
typu zastosowanych tranzysto-
rów końcowych. Układ posiada
dwa niezależne wyjścia buforo-
wane driverami składającymi się
z par tranzystorów komplemen-
tarnych pracujących, jako syme-
tryczne wtórnik emiterowe.
W ten sposób przystosowano
wyjścia do sterowania tranzysto-
rami MOSFET, które posiadają
dużą pojemność wejściową i wy-
magają szybkiego rozładowania
dużym prądem. Wartość prądu,

Rys. 1 Schemat sterownika

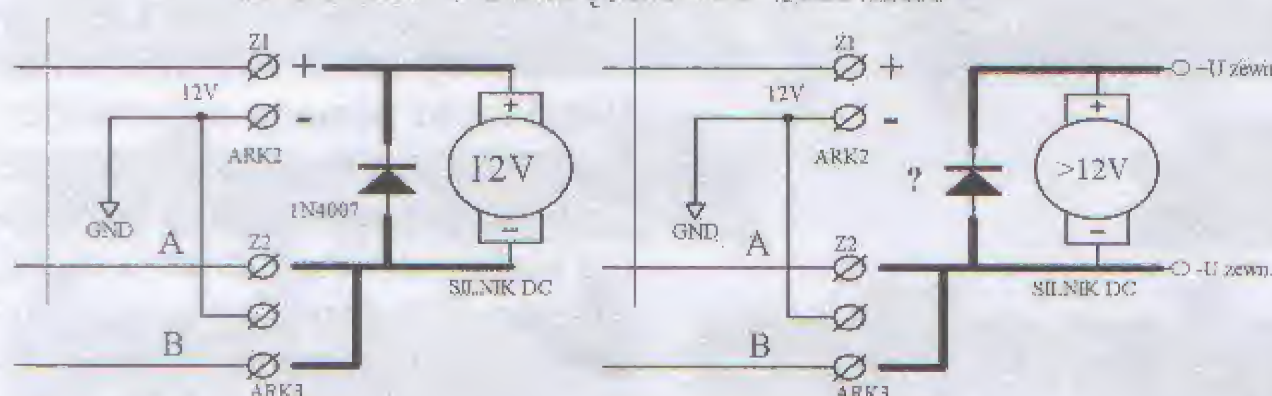


jaką może dostarczyć generator, wynosi 400mA. Do wyjść można podłączyć bramki tranzystorów bezpośrednio, jednak eksperymentując i dodając pary rezystorów osiąga się lepsze wyniki. Na włączonym tranzystorze bipolarnym może istnieć napięcie, którego wartość osiąga nawet 0,3V, które pobudza bramkę i wymusza przepływ prądu, ale MOSFET nie jest całkowicie zamknięty, przez co wydziela się na nim jakaś moc, a to z kolei wiąże się z niepotrzebnym wydzielaniem ciepła. Rezystory R8 i R9 obniżają wartość napięcia prawie do zera. Zasilanie układu podawane jest z jednego napięcia, ale rozdzielone jest układem buforującym składającym się z filtrów: 1. - R1, C1 i C3 oraz R2c C2 i C4. Filtry te gromadzą energię potrzebną do wysterowania driverów i zabezpieczają przed spadkiem napięcia na wyprowadzeniach VC (pin 13) i VCC (pin 15). Bez tych dodatkowych elementów generator nie pracuje poprawnie. Na wyjściach OUTA (pin 11) i OUTB (pin 14) jak wspomniano wcześniej, znajdują się tranzystory końcowe

typu MOSFET. Produkowane są w dużym asortymencie. Najważniejszymi parametrami ich są napięcie przebicia, prąd źródł-dren, rezystancja dla pełnego otwarcia oraz pojemność bramki. Istnieje pewna zależność pomiędzy wartością napięcia przebicia, a rezystancją. Im wyższe napięcie przebicia, tym wyższa rezystancja, a z tym wiąże się także moc strat, dlatego podłączając urządzenie, powinniśmy znać jego napięcie zasilania i dobrać właściwy tranzystor. W naszym przypadku preferujemy dla niskich napięć zasilania silnika tranzystor IRFZ44, którego napięcie przebicia wynosi 50V, a rezystancja otwarcia ok. 18 mohm, natomiast dla wysokich napięć zasilania silnika tranzystor IRF840, którego napięcie przebicia wynosi 400V, a rezystancja otwarcia ok. 800 mohm. Tranzystory podłączone są względem masy. Wyjścia tranzystorów A i B są wyprowadzone luźno, ponieważ istnieje możliwość podłączenia silnika do napięcia zasilania generatora lub do napięcia zewnętrznego. Sposób podłączenia

przedstawiony jest na rys. 2. Jak widać dreny tranzystorów są zwarte i podłączone do jednego bieguna silnika, drugi biegun podłączony jest do dodatniego napięcia zasilania. Dodatkowo przy silniku można podłączyć diodę w kierunku przeciwnym do polaryzacji napięcia zasilania. Tłumi ona energię samoindukcji silnika i przez to zwiększa sprawność jego działania. Przy większych mocach silnika i wyższych napięciach zasilania typ diody należy dobrać indywidualnie. Dla małych mocy może to być dioda 1N4007. Dodatkowo można spróbować podłączyć równolegle do diody kondensator o pojemności ok. 100nF..330nF na napięcie 400V, który też wytłumi energię samoindukcji. Generator wytwarza przebiegi na wyjściach A i B przesunięte względem siebie o 180 stopni tak, że nie istnieje możliwość pojawienia się stanu wysokiego jednocześnie na obu wyjściach, więc tranzystory sterowane są na przemian. Zwarcie drenów daje możliwość uzyskania przebiegu bez martwych stref nadającego się do sterowania sil-

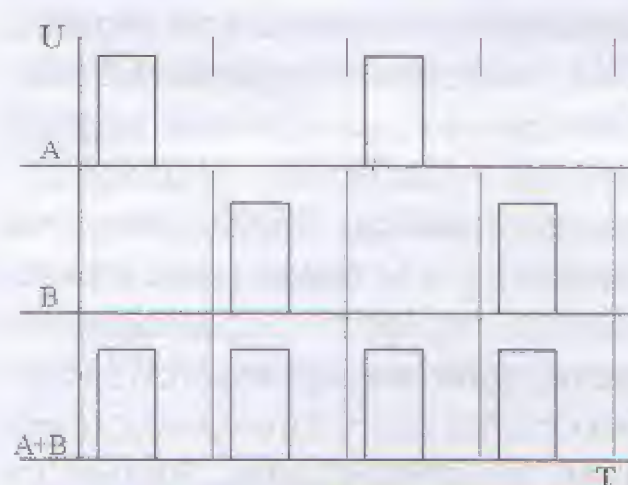
SPOSOBY PODŁĄCZENIA SILNIKA



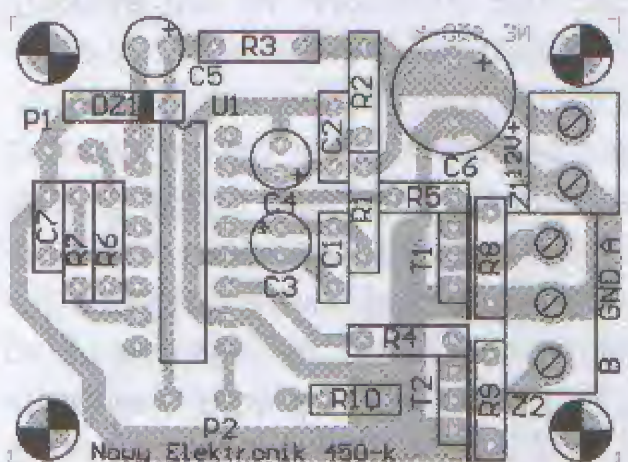
nikiem, bądź jedną cewką. Przebiegi przedstawione są na rys. 3. Generalnie układ jest zaprojektowany do sterowania silnikami prądu stałego. Można wykorzystać go także do uruchamiania przetwornic i zasilaczy impulsowych podłączając zamiast silnika cewki transformatora, dlatego oddzielono połączenie drenów na płytce.

Można sterować transformator z dwoma cewkami pracującymi naprzemiennie. Regulacja częstotliwości i wypełnienia przebiega tak samo, jak w przypadku podłączonego silnika.

Istnieje możliwość zmiany częstotliwości pracy oscylatora za pomocą zmiany wartości kondensatora CT. Im większa pojemność, tym mniejsza częstotliwość. Zmieniając wartość rezystancji w gałęzi RT możemy zmienić zakres przestrajania.



Rys. 3 Przebiegi czasowe na wyjściach



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Montaż i uruchomienie

Do pracy przydatne będą: miernik uniwersalny, regulowany zasilacz napięcia stałego z regulacją ograniczenia prądu, oscyloskop, jakiś silnik prądu stałego i żarówka małej mocy na napięcie 12V. Na początku sprawdzamy jakość płytki, czy nie jest uszkodzona mechanicznie. Następnie wlotowujemy elementy oprócz układu scalonego U1. Ustawiamy napięcie zasilacza na 12V i ograniczenie prądowe na 0,5A. Podłączamy zasilanie do układu.

Teraz należy zmierzyć wartość napięcia na wyprowadzeniach 12 (GND) oraz 13 (VC) i 15 (VCC). Powinno wynosić 12V. Odłączamy zasilanie, robimy to za każdym razem przed jakąkolwiek operacją i wlotowujemy układ scalony, pamiętając o odpowiednim jego włożeniu zgodnie z numeracją wyprowadzeń. Następnie włączamy zasilanie i podłączamy oscyloskop kolejno na bramki tranzystorów T1 i T2. Powinniśmy zobaczyć przebieg prostokątny. Regulując potencjometrem P1 możemy zmieniać częstotliwość, a P2 wypełnienie. Następnie podłączamy żarówkę w miejsce, gdzie powinien znajdować się silnik, jak na rys.2., bez diody do napięcia zasilania. Dreny oczywiście łączymy razem. Teraz podłączamy oscyloskop i obserwujemy przebieg na żarówce względem masy. Podczas regulacji potencjometrami możemy zaobserwować zmianę jasności świecenia żarówki. Następnie zamiast żarówki podłączamy silnik z diodą zmieniając ograniczenie prądowe zasilacza na większe. Regulując potencjometrami możemy zaobserwować zmianę prędkości obrotowej. Należy pamiętać, że prędkość obrotowa i

moc silnika zależy także od obciążenia, dlatego regulacji dokonujemy w określonych warunkach. Jak wiadomo na tranzystorach pod obciążeniem wydzielają się moc strat w postaci ciepła, w zależności od prądu i napięcia zasilania. W pewnych warunkach jest ona dość duża i wtedy należy ciepło odprowadzić przy pomocy radiatorów. Może być to kawałek blachy aluminiowej lub odpowiedni kształtownik. W przypadku, kiedy wykorzystujemy przebieg sumaryczny, może to być jeden radiator wspólny. W innym przypadku należy zastosować osobne lub oddzielić galwanicznie dreny tranzystorów.

Spis elementów

Rezystory:

- R1 - 2,2
- R2 - 2,2
- R3 - 1,5k
- R4 - 3,3
- R5 - 3,3
- R6 - 5,1k
- R7 - 100
- R8 - 10k
- R9 - 10k
- R10 - 2,7k

Kondensatory:

- C1 - 100nF
- C2 - 100nF
- C3 - 100µF/16V
- C4 - 100µF/16V
- C5 - 100µF/16V
- C6 - 2200µF/25V
- C7 - 680nF

Półprzewodniki:

- DZ1 - BZX55C4V7
- T1 - IRFZ44 lub IRF840 lub inny
- T2 - IRFZ44 lub IRF840 lub inny
- dioda zewnętrzna - 1N4007

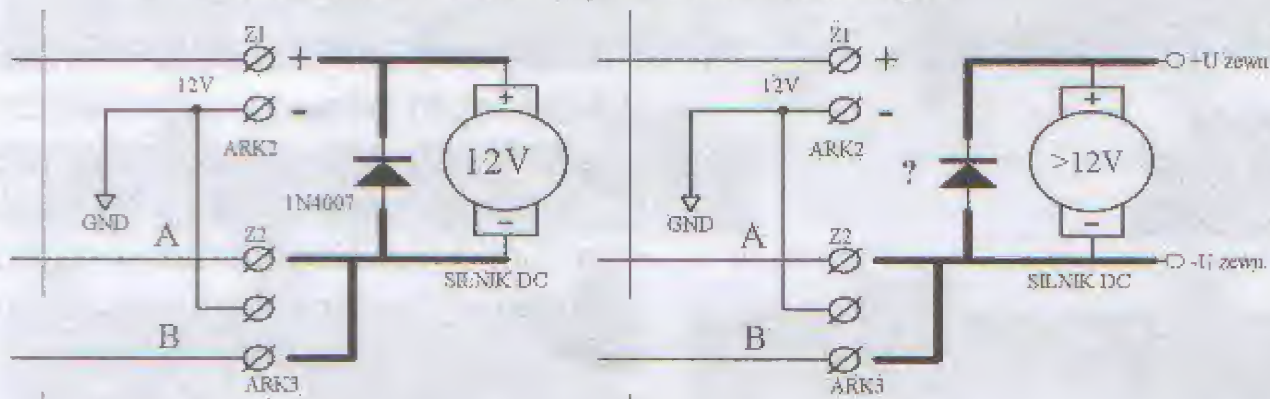
Układy scalone:

- U1 - SG3525

Inne:

- P1 - 50k
- P2 - 10k
- Z1 - ARK2
- Z2 - ARK3
- Płytki - 450-K

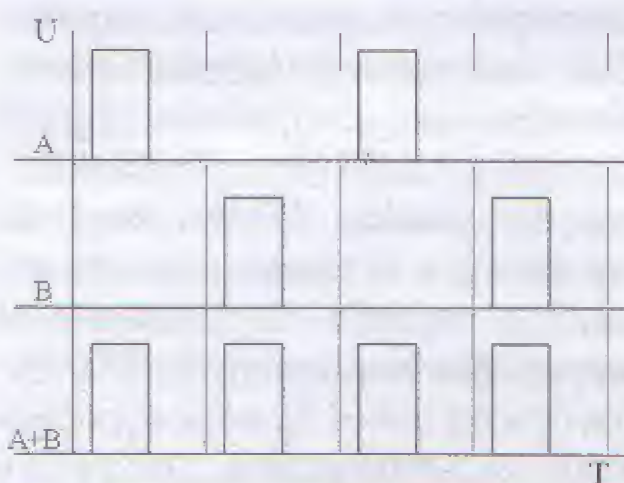
SPOSOBY PODŁĄCZENIA SILNIKA



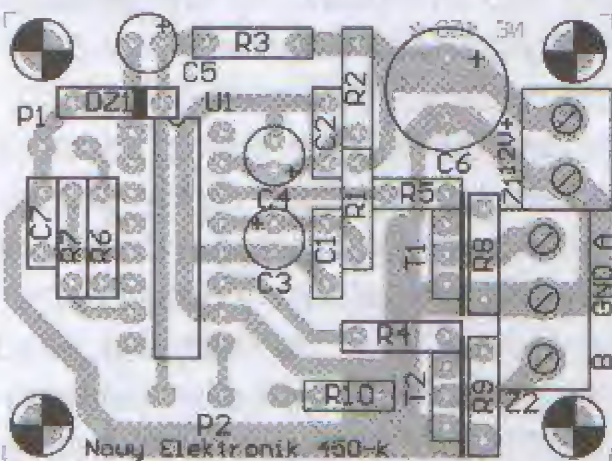
niem, bądź jedną cewką. Przebiegi przedstawione są na rys. 3. Generalnie układ jest zaprojektowany do sterowania silnikami prądu stałego. Można wykorzystać go także do uruchamiania przetwornic i zasilaczy impulsowych podłączając zamiast silnika cewki transformatora, dlatego oddzielono połączenie drenów na płytce.

Można sterować transformator z dwoma cewkami pracującymi naprzemiennie. Regulacja częstotliwości i wypełnienia przebiega tak samo, jak w przypadku podłączonego silnika.

Istnieje możliwość zmiany częstotliwości pracy oscylatora za pomocą zmiany wartości kondensatora CT. Im większa pojemność, tym mniejsza częstotliwość. Zmieniając wartość rezystancji w gałęzi RT możemy zmienić zakres przestrajania.



Rys. 3 Przebiegi czasowe na wyjściach



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Montaż i uruchomienie

Do pracy przydatne będą: miernik uniwersalny, regulowany zasilacz napięcia stałego z regulacją ograniczenia prądu, oscyloskop, jakiś silnik prądu stałego i żarówka małej mocy na napięcie 12V. Na początku sprawdzamy jakość płytki, czy nie jest uszkodzona mechanicznie. Następnie wlotowujemy elementy oprócz układu scalonego U1. Ustawiamy napięcie zasilacza na 12V i ograniczenie prądowe na 0,5A. Podłączamy zasilanie do układu.

Teraz należy zmierzyć wartość napięcia na wyprowadzeniach 12 (GND) oraz 13 (VC) i 15 (VCC). Powinno wynosić 12V. Odłączamy zasilanie, robimy to za każdym razem przed jakąkolwiek operacją i wlotowujemy układ scalony, pamiętając o odpowiednim jego włożeniu zgodnie z numeracją wyprowadzeń. Następnie włączamy zasilanie i podłączamy oscyloskop kolejno na bramki tranzystorów T1 i T2. Powinniśmy zobaczyć przebieg prostokątny. Regulując potencjometrem P1 możemy zmieniać częstotliwość, a P2 wypełnienie. Następnie podłączamy żarówkę w miejsce, gdzie powinien znajdować się silnik, jak na rys.2., bez diody do napięcia zasilania. Dreny oczywiście łączymy razem. Teraz podłączamy oscyloskop i obserwujemy przebieg na żarówce względem masy. Podczas regulacji potencjometrami możemy zaobserwować zmianę jasności świecenia żarówki. Następnie zamiast żarówki podłączamy silnik z diodą zmieniając ograniczenie prądowe zasilacza na większe. Regulując potencjometrami możemy zaobserwować zmianę prędkości obrotowej. Należy pamiętać, że prędkość obrotowa i

moc silnika zależy także od obciążenia, dlatego regulacji dokonujemy w określonych warunkach. Jak wiadomo na tranzystorach pod obciążeniem wydzielają się ciepła, w zależności od prądu i napięcia zasilania. W pewnych warunkach jest ona dość duża i wtedy należy ciepło odprowadzić przy pomocy radiatorów. Może być to kawałek blachy aluminiowej lub odpowiedni kształtownik. W przypadku, kiedy wykorzystujemy przebieg sumaryczny, może to być jeden radiator wspólny. W innym przypadku należy zastosować osobne lub oddzielić galwanicznie dreny tranzystorów.

Spis elementów

Rezystory:

- R1 - 2,2
- R2 - 2,2
- R3 - 1,5k
- R4 - 3,3
- R5 - 3,3
- R6 - 5,1k
- R7 - 100
- R8 - 10k
- R9 - 10k
- R10 - 2,7k

Kondensatory:

- C1 - 100nF
- C2 - 100nF
- C3 - 100µF/16V
- C4 - 100µF/16V
- C5 - 100µF/16V
- C6 - 2200µF/25V
- C7 - 680nF

Półprzewodniki:

- DZ1 - BZX55C4V7
- T1 - IRFZ44 lub IRF840 lub inny
- T2 - IRFZ44 lub IRF840 lub inny
- dioda zewnętrzna - 1N4007

Układy scalone:

- U1 - SG3525

Inne:

- P1 - 50k
- P2 - 10k
- Z1 - ARK2
- Z2 - ARK3
- Płytki - 450-K

Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH



Zestaw 454-k

Układ umożliwia sterowanie bipolarnymi silnikami krokowymi. Można podłączyć do niego maksymalnie cztery silniki. Napięcie zasilania silników jest do 46V, a prąd cewek do 2A. Można obsługiwać go ręcznie lub automatycznie z dowolnego procesora lub komputera. Przeznaczony jest do sterowania cyfrowego maszyn napędzanych silnikami krokowymi.

Elektronika w połączeniu z mechaniką daje ogromne możliwości. Na świecie od dawna stosowane są maszyny sterowane elektronicznie. Podstawą sterowania maszynami są siłowniki i silniki. Do takich celów najwygodniejszym silnikiem jest silnik krokowy. W odróżnieniu od silników liniowych, które do pracy wymagają przyłożenia odpowiedniego napięcia, sterowanie silnikiem krokowym jest bardziej skomplikowane. Jego charakterystyczną cechą jest możliwość ustalania położenia wirnika w wyznaczonym i wcześniej określonym położeniu. Silnik taki nie obraca się bez przerwy. Jego budowa różni się od silników liniowych, ale zasada wykorzystania pola elektromagnetycz-

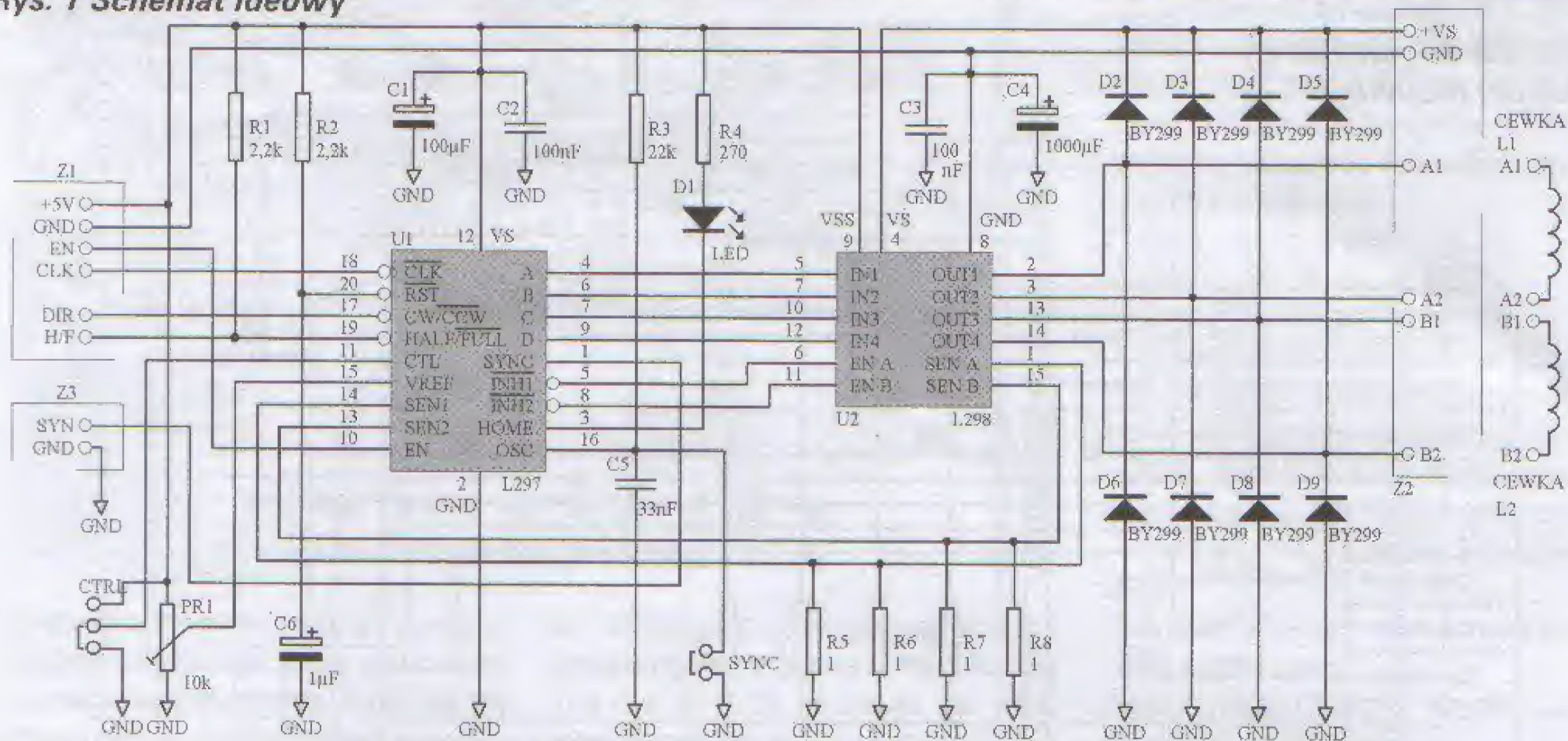
nego jest taka sama. Czysta ciekawość działania silników krokowych w praktyce spowodowała zainteresowanie się budową urządzenia sterującego nimi. W ten sposób powstał nasz projekt.

Budowa i działanie

Przeglądając strony internetowe napotkaliśmy dużo ciekawych i praktycznych informacji na temat sterowania silnikami krokowymi. Są firmy produkujące specjalistyczne elementy elektroniczne przystosowane już do tego celu. Przeglądając firmowe dokumentacje techniczne wybraliśmy najprostsze i najpopularniejsze z nich i zastosowaliśmy w naszym sterowniku. Jest to typowa aplikacja zalecana przez produ-

centa z małymi modyfikacjami. Elementy te to układy scalone L297(U1) - układ logiki i L298(U2) - driver. Układ logiki posiada wyprowadzenia wejściowych sygnałów sterujących odpowiadających za wyzwala- nie ruchu, zmianę kierunku ruchu, włączanie zasilania i zmianę gęsto- ści kroków oraz synchronizację pra- cy, a także wyjściowych sygnałów sterujących driver'em i zwrotną kon- trole prądu cewek silnika. Driver to układ elementów przełączających kierunek i wartość prądu w cewkach silnika. Istnieje wiele typów silników krokowych. Różnią się one ilością cewek, ilością przypadających kro- ków na pełny obrót, kształtem, mocą, a także napięciem zasilania. Generalnie dzielą się one na silniki bipolarnie najczęściej z dwoma cew- kami i unipolarne z czterema. W za- leżności od tego stosuje się odpo- wiedni driver. W naszym przypadku zastosowaliśmy silnik bipolarny przystosowany do pracy z tym dri- ver'em. Układ L298 to podwójny peł- nomostkowy sterownik bipolarnych silników krokowych. Jego napięcie zasilania to max. 46V dla cewek oraz prąd pracy dla pojedynczej sekcji ok. 2A i max. 7V - zasilanie części cyfrowej. Moc tracona wynosi 25W. Wyprowadzenia układu to: wejścio- we sygnały sterujące IN1, IN2 - włą- czenie/wyłączenie napięcia na po- szczególnych gałęziach mostka, ENA - włączenie/wyłączenie zasila- nia całej sekcji, wyjściowe sygnały sterujące OUT1(A1), OUT2(A2) - gałęzie mostka, SENA - kontrola wartości prądu cewek, jako odwzo- rowanie napięcia na dodatkowych rezystorach zewnętrznych R7 i R8. Dla drugiej sekcji funkcje wyprowa- dzeń są analogiczne. Rezystory mają wartość 1 ohm/1W i są połą- czone równolegle, aby uzyskać war- tość 0,5 ohm/2W. W ten sposób zmniejszone zostały rozmiary płytki przy zachowaniu parametrów rezy- storów. Do każdej gałęzi mostka podłączone są dwie diody przełą- czające. Jedna względem dodatnie- go bieguna zasilania, a druga wzglę- dem masy. Zabezpieczają one układ przed wysokim napięciem samoind- ukcji cewek silnika, a także popra- wiają sprawność działania. Widać to szczególnie podczas rozpoczynania

Rys. 1 Schemat ideowy



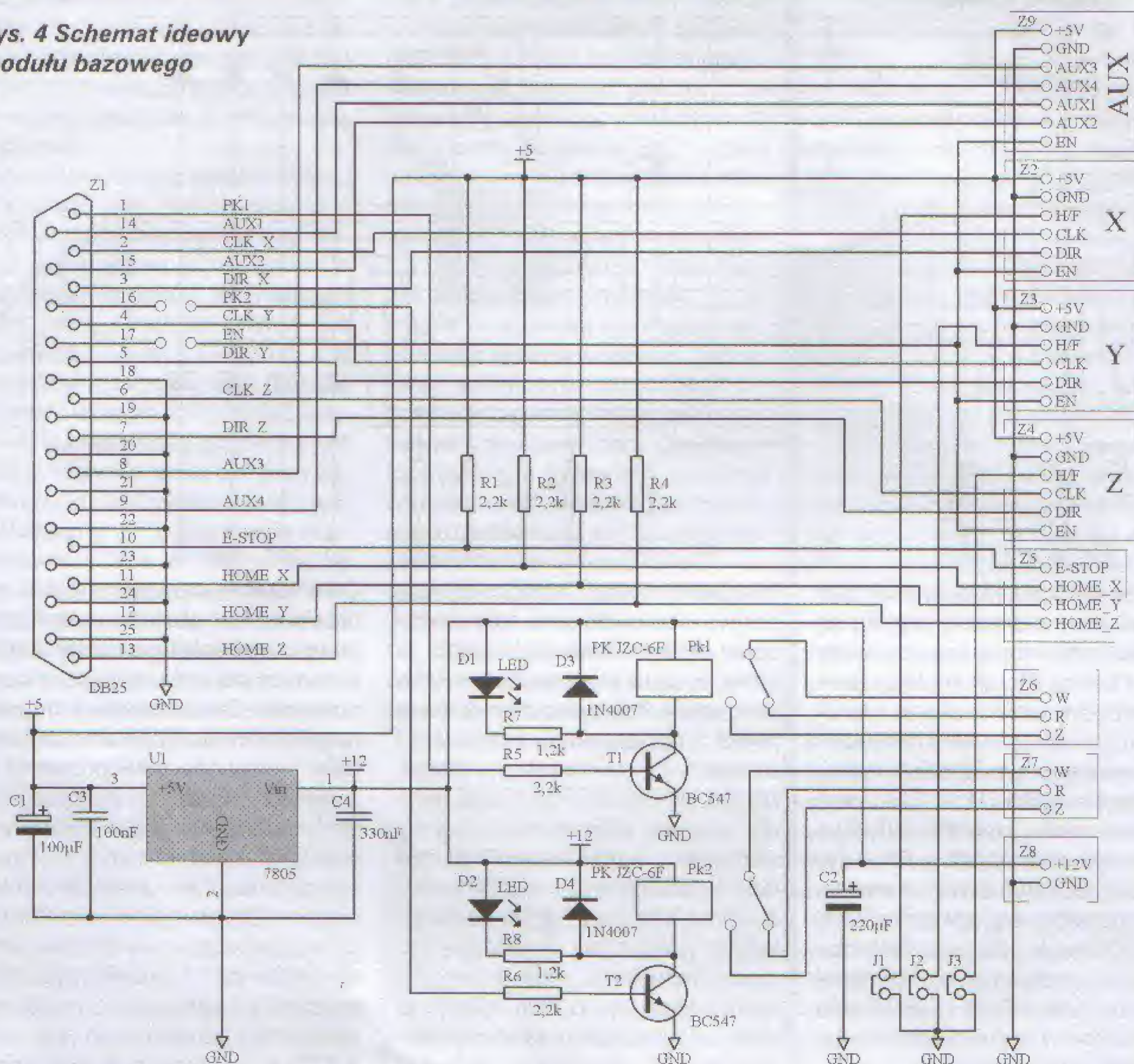
i kończenia ruchu, który jest bardziej dynamiczny, a drgania wirnika są bardziej wytłumione. Kondensatory C3 i C4 tworzą filtr i akumulator energii niezbędny przy zasilaniu impulsowym. Driver sterowany jest wcześniej wymienionym układem logiki. Wejścia sterujące U1 to CLK - wyzwalanie kroku, CW/CCW(DIR) - zmiana kierunku obrotów, EN - włączenie/wyłączenie zasilania cewek, H/F - gęstość pełny/pół kroku, SYN - synchronizacja przy pracy kilku sterowników podłączonych do jednej maszyny oraz SEN1 i SEN2 linie komparatorów napięć kontroli układu ograniczenia prądu cewek z driver'a. Dodatkowo do wejścia RST podłączony jest kondensator C6 i rezystor R2 tworząc układ stałej czasowej automatycznego RESET'u. Do VREF podłączony jest potencjometr PR1 zasilany z napięcia logiki, który służy do regulacji ograniczenia prądu cewek, do OSC podłączony jest kondensator C5 i rezystor R3 tworząc układ stałej czasowej dla synchronizacji. Zwora SYNC równoległa do C5 ustala podrzędność sterownika. Zwora CTRL - ustala rodzaj kontroli i używa się jej w szczególnych przypadkach. Wyjścia sterujące podłączone są do odpowiednich wejść driver'a. Dodatkowo do wyjścia HOME podłączona jest dioda D1 przez rezystor R4, która sygnalizuje pojawianie się impulsów na wejściu CLK. Całość zasilana jest z dwóch napięć. +5V to zasilanie logiki i max. +46V to zasilanie cewek.

Wszystkie sygnały wyjściowe i wejściowe doprowadzane są przewodami do zacisków śrubowych, w które została wyposażona płyta sterownika. Poprawnie zmontowana płyta z podłączonym zasilaniem i silnikiem stanowi niezależny moduł. Możnaysterować go nawet ręcznie, podając odpowiednie sygnały wejściowe. Sam sterownik silnika daje niewielkie możliwości w zastoso-
waniu, tym bardziej, że obsługuje tylko jeden silnik. Zazwyczaj maszyny napędzane silnikami krokowymi posiadają ich kilka, każdy dla innej osi i najczęściej są to trzy osie. Ręczna obsługa takiego układu jest niemożliwa. Do tego celu stosuje się mikroprocesory lub komputery. Podłączenie do PC'ta wymaga dodatkowego modułu łączącego kilka sterowników.

Drugą częścią układu jest właśnie moduł bazowy. Na płycie modułu znajduje się gniazdo przyłącza portu równoległego LPT. Poprzez ten port obsługiwane są wszystkie linie sterowników oraz dodatkowe elementy, takie jak przekaźniki służące do włączania zasilania takich urządzeń jak wentylator, pompa (wody, oleju, chłodziwa itp.), wrzeciona, silniki elementów tnących, łączących czy obrabiających. Wszystkie linie portu praktycznie mogą być wykorzystane. W naszym przypadku dostosowaliśmy wyprowadzenia do standardu maszyn CNC (Computerized Numerical Control), czyli komputerowe sterowanie numeryczne.

Określenie to stosowane jest w odniesieniu do obróbki materiałów przez urządzenia typu frezarki, tokarki, plotery tnące itp. sterowane komputerowo. Zastosowanie komputera do sterowania takim urządzeniem daje możliwość odwzorowania w materiale złożonych kształtów na podstawie danych zgromadzonych w postaci matematycznej, wektorowej czy bazy danych w różnych formatach. Odpowiednie linie sterujące wyprowadzone są do trzech sterowników jako komplety sygnałów łącznie z zasilaniem i zmianą rozdzielczości oznaczonych jako osie X,Y,Z i oznaczonych w komplecie każda z osobna: +5V, GND, H/F, CLK, DIR oraz EN. Dodatkowy komplet AUX - uniwersalny, mogący obsługiwać np. czwartą oś lub inne urządzenie oznaczone ma sygnały +5V, GND, AUX3, AUX4, AUX1, AUX2 oraz EN. Na płytce znajdują się dwa przekaźniki mogące uruchamiać urządzenia zewnętrzne. Wyposażono je w sygnalizację przy pomocy diod LED (D1 i D2). Przekaźniki posiadają wyprowadzone styki zwierne(Z) i rozwierne(R) oraz wspólny(W). Istnieje także kontrola sygnałów wejściowych przełączników krańcowych HOME_X, HOME_Y, HOME_Z zabezpieczającymi przed wykroczeniem poza obszar bezpieczny oraz wyłącznika awaryjnego E-STOP. Rezystory R1..R4 podłączone do +5V gwarantują obecność stanu wysokiego na tych liniach i mogą być zmieniane w za-

Rys. 4 Schemat ideowy modułu bazowego



leżności od długości przewodów połączeniowych. Doprowadzenia wszystkich sygnałów wejściowych i wyjściowych oraz zasilania wyposażone są w złącza śrubowe dla łatwości montażu. Nie dotyczy to złącza AUX, które posiada wyprowadzenie rastrowe typu SIP. Zwory J1, J2 i J3 służą do zmiany rodzaju pracy silnika PEŁNY/PÓŁ kroku. Na płycie znajduje się stabilizator napięcia 5V służący do zasilania logiki. Całość zasilana jest napięciem 12V. Przekładniki także zasilane są napięciem 12V. Istnieje na tej płycie pewien istotny szczegół. Ze względu na różne standardy wyprowadzeń w zależności od programów obsługowych wyprowadzenia 16 i 17 złącza LPT oraz linie PK2 i EN są zamienne. Zmiany dokonuje się lutując odpowiednie pola łączące od strony druku. Wszystkie wyprowadzenia są

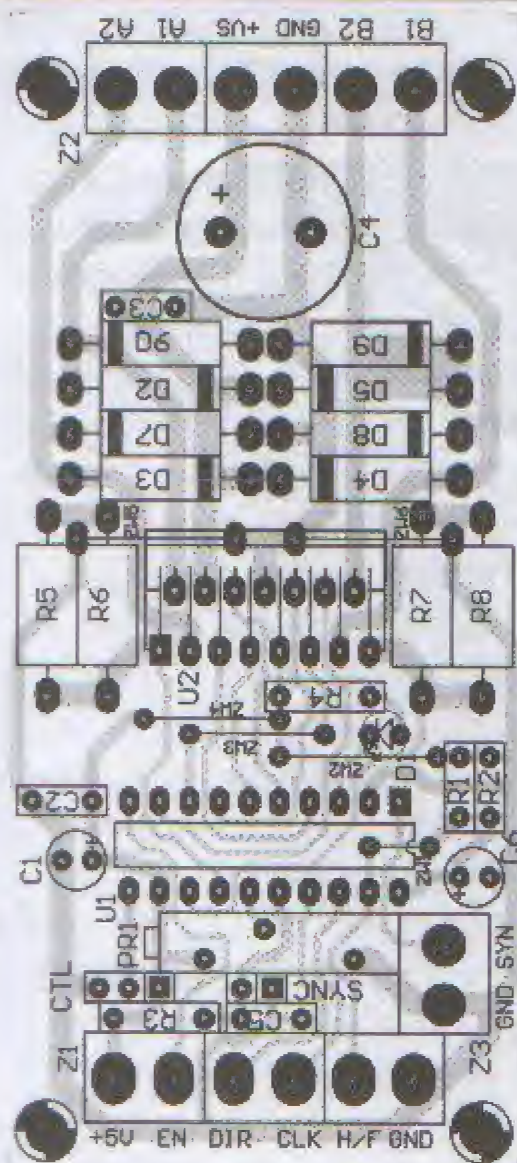
opisane, co ułatwia rozpoznawanie sygnałów.

Montaż i uruchomienie

Przed przystąpieniem do montowania należy poczynić pewne założenia. Na początek należy wybrać odpowiedni silnik. Musi to być silnik dwucewkowy bipolarny o znanym napięciu znamionowym (max. 46V) i wartości maksymalnej prądu (2A). Niezbędny jest także zasilacz napięć +12V/+5V i zasilania cewek. Dobrze jest, kiedy mamy przygotowany także przewód połączeniowy LPT w standardzie SPP. Montaż rozpoczynamy od płytki sterownika(ów). Najpierw montujemy zwory drutem miedzianym lub srebrzonym, a potem pozostałe elementy. Zanim wlu-tujemy układy scalone dobrze jest podłączyć napięcia zasilania i w od-powiednich miejscach zmierzyć ich

obecność. Do U2 należy przymocować radiator aluminiowy do odprowadzania ciepła. Musi on być odizolowany galwanicznie od innych potencjałów. Teraz do zacisków A1 i A2 oraz B1 i B2 podłączamy silnik. Na osi silnika mocujemy niewielki przedmiot o nieregularnych kształtach, jako wskazówkę ruchu silnika. Nie zakładamy żadnych "jumperów". Teraz możemy sprawdzić pracę silnika. Do wejścia EN z +5V podajemy sygnał przez rezystor 1 kohm. W obwodzie jednej z cewek umieszczamy amperomierz. Wejście CLK łączymy także przez rezystor 1 kohm. Podajemy napięcie zasilania +5V i zasilanie cewek, ale o mniejszym nominale. Zwierając wejście CLK symulujemy impulsy do momentu pojawienia się przepływu prądu przez cewkę. Zmniejszamy wartość prądu potencjometrem PR1. Zwiększamy napięcie

Rys. 2 Rozmieszczenie elementów w module sterownika



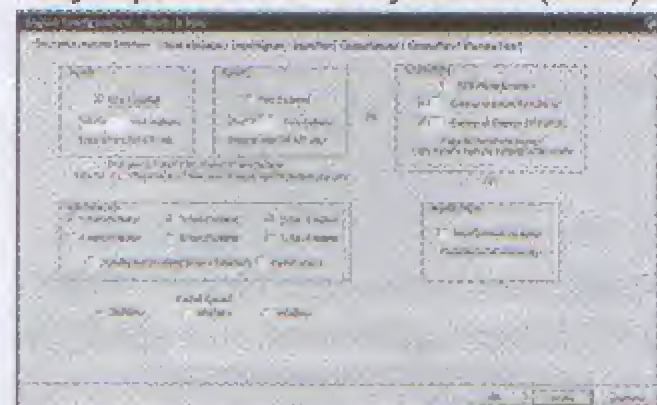
cie zasilania cewek do nominalu. Korygujemy wartość prądu do nominalu. Zwierając EN do masy sprawdzamy wyłączenie napięcia na cewki. Podczas pracy dioda LED powinna gasnąć na czas jednego kroku, a świecić się przez czas trzech kroków. Zmieniając stan na wejściu DIR możemy zaobserwować zmianę kierunku obrotu silnika. Jeżeli silnik obraca się w niewłaściwym kierunku, to należy zmienić kierunek podłączenia cewek. Przy kolejnych egzemplarzach do pozostałych osi wykonujemy te same czynności uważa-

jąc, aby nie zrobić zwarcia na ścieżkach. Mając gotowe sterowniki przystępujemy do montażu płytki bazowej. W trakcie pracy zachowujemy te same zasady ostrożności i reguły, co przy montażu sterowników. Sprawdzamy napięcie zasilania logiki +5V. Do stabilizatora należy przykręcić także niewielki radiator aluminiowy. Jeżeli wszystko wypadło pomyślnie, podłączamy przewodami jeden ze sterowników. Podczas montażu na różnych etapach dobrze jest kontrolować co jakiś czas napięcie i temperaturę elementów, aby nie uszkodzić ich. W tym momencie sprzęt mamy gotowy. Podłączamy sterownik przewodem drukarkowym do komputera. Pojawia się niestety ciekawy problem. Czym będziemy sterowali nasze urządzenie? Do tego niezbędny jest jakiś program. Na wstępie możemy pokusić się o napisanie własnego prostego programu na PC'ta lub poprosić kogoś znajomego, który potrafi to robić. Jeżeli to się nie uda, to w takim czy innym przypadku możemy skorzystać z gotowego programu. Na pewno na stronach internetowych można znaleźć jakąś darmową wersję programu lub przynajmniej DEMO, które obsłuży nasz sterownik. Jednym z takich programów jest MACH2. Można skorzystać z wersji demonstracyjnej, która znajduje się na stronie: <http://www.akcesoria.cnc.info.pl/pliki/mach2/Mach2R6.11N.exe>.

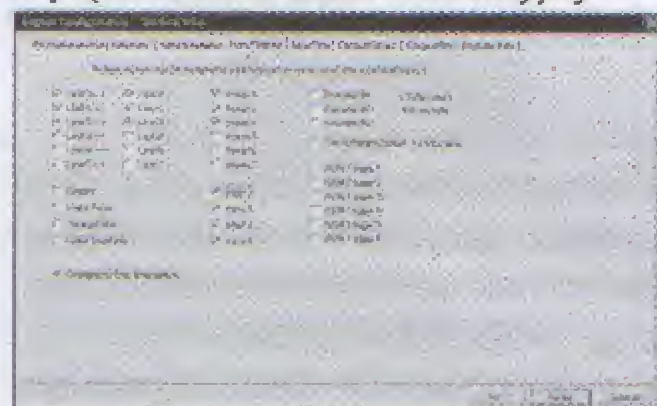
Znajduje się tam także opis programu, jak i wiele informacji dotyczących silników krokowych, sterowników i innych akcesoriów z tym związanych. Program ten ma proste działanie, natomiast skomplikowana jest jego konfiguracja. Postaramy się podać kilka podstawowych informacji, w celu konfiguracji programu niezbędnych do uruchomienia, pracy i kontroli silników. Na początek należy ściągnąć odpowiednią wersję programu. Następnie instalujemy go na komputerze. Wymaga on środowiska Windows XP/2000. Po zakończeniu instalacji konieczny jest restart systemu. Bez tej operacji może nawet dojść do jego unieruchomienia. Program instaluje na pulpicie 3 ikony. Wybieramy tę o nazwie "MachMill". Po zgłoszeniu się programu zobaczymy w dolnej części okna linię przycisków. Wybieramy DIAGNOSTICS. Teraz rozpoczniemy konfigurację.

Należy jednak zwrócić uwagę na pewną szczególną właściwość. Każda zmiana jakiegokolwiek parametru w każdej zakładce, zanim zamkniemy okno, musi być potwierdzona przyciskiem ZASTOSUJ. Bez tego zmiany nie dadzą rezultatu. W menu wybieramy Config -> Ports and Pins. W kolejnych zakładkach ustalamy parametry tak, jak w zrzutach ekranu potwierdzając ZASTOSUJ i tak:

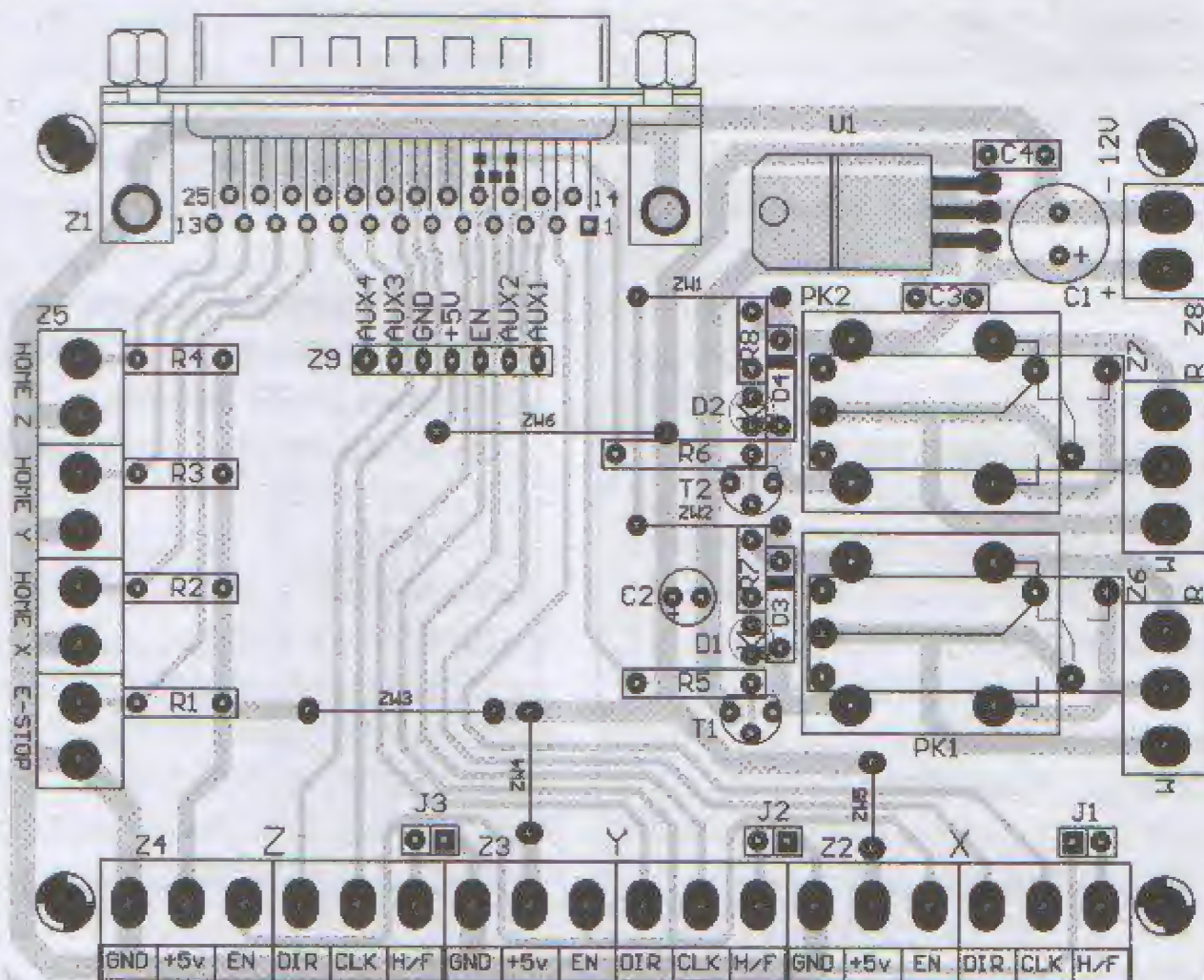
Port Setup and Axis Selection - ustawianie adresu portu LPT i wybór aktywnych osi. W oknie Port#1 należy wpisać właściwy adres (HEX).



Input Signals - ustawianie reakcji na wyłączniki krańcowe i awaryjny



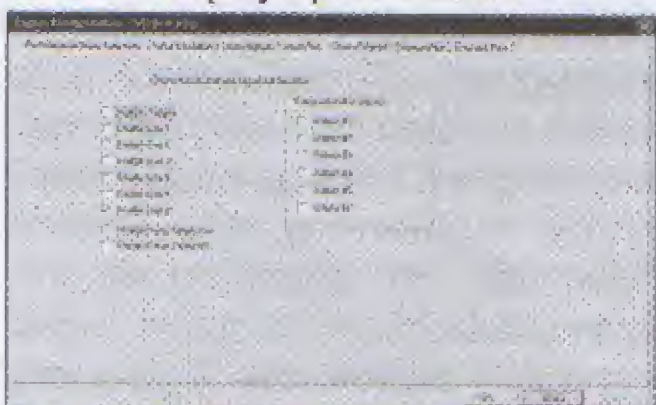
Rys. 3 Rozmieszczenie elementów w module bazowym



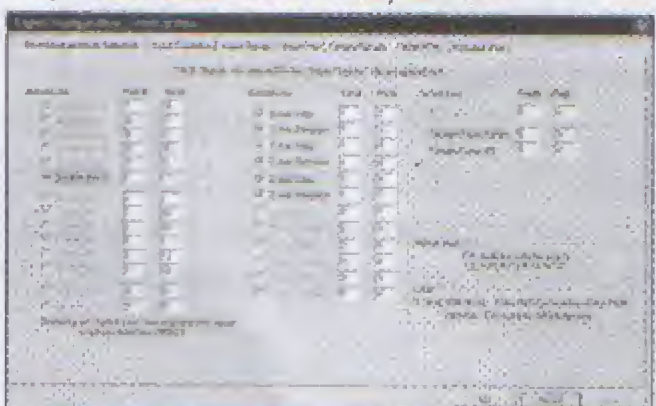
funkcjom przełączników określonych linii portu



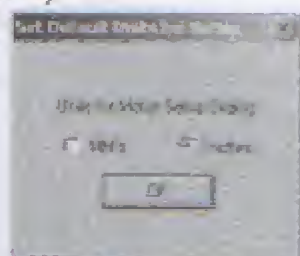
Output Signals - uaktywnianie funkcji wyjściowych Enable Line 6 luzowanie silników podczas przerw w pracy, można alternatywnie wybrać Line 1 i włączyć przekaźniki



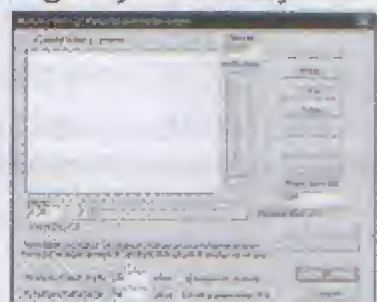
Output Pins - przyporządkowanie funkcjom sygnałów wyjściowych określonych linii portu dla sterowników silników, wrzeciona oraz innych urządzeń. Zaznaczenie Active Low oznacza, włączanie stanem niskim - 0V, brak zaznaczenia, że 5V.



Teraz należy dokonać wyboru jednostki miary. Ustawiamy w menu Config -> Setup Units. Wybieramy cale (Inches).



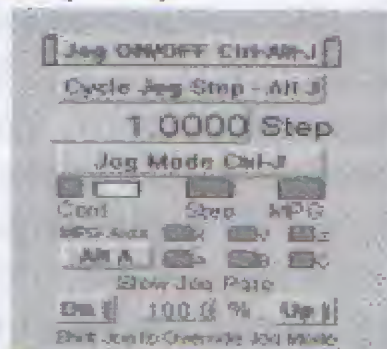
Następnie wybieramy Config -> Motor Tuning czyli dostrajanie silników.



Parametry dla każdej z osi należy ustawić osobno. Po zmianie jakiegokolwiek parametru klikamy przycisk SAVE AXIS TUNING. Prędkość silnika można zmieniać suwakiem

pionowym, a przyspieszenie suwakiem poziomym. Aktualna charakterystyka silnika zobrazowana jest w oknie. Ważne jest także wpisanie ilości kroków na jednostkę miary. Po zakończeniu ustawień potwierdzamy Ok.

Przechodzimy do okna głównego. W obszarze przełączników JOG należy włączyć JOG ON. Przy pomocy klawisza Cycle Jog Step ustawiamy wartość 0.001 w okienku STEP. Przy pomocy klawisza Jog Mode ustawiamy Step.



Teraz za pomocą kursorów można poruszać osiami X (Lewo, Prawo) i Y (Góra, Dół). Oś Z przesuwa się przy pomocy klawiszy Page Up i Page Down. Jeżeli wszystko zostało ustawione właściwie, możemy swobodnie poruszać osiami. Teraz możemy spróbować zmieniać parametry tak, aby dostosować pracę silników do warunków optymalnych. Następnie można załadować przykład pliku z danymi i wystartować automatyczny proces poruszania osiami.

Spis elementów

Płytki sterownika

Rezystory:

- R1 - 2,2k
- R2 - 2,2k
- R3 - 22k
- R4 - 270
- R5 - 1
- R6 - 1
- R7 - 1
- R8 - 1

Kondensatory:

- C1 - 100µF/16V
- C2 - 100nF
- C3 - 100nF
- C4 - 1000µF/50V
- C5 - 33nF
- C6 - 1µF/50V

Półprzewodniki:

- D1 - LED
- D2 - BY299 lub podobne
- D3 - BY299 lub podobne
- D4 - BY299 lub podobne

- D5 - BY299 lub podobne
- D6 - BY299 lub podobne
- D7 - BY299 lub podobne
- D8 - BY299 lub podobne
- D9 - BY299 lub podobne

Układy scalone:

U1 - L297

U2 - L298

Inne:

- PR1 - 43P103 (10k)
- SYNC - PLS2 + MJ6B
- CTRL - PLS3 + MJ6B
- Z1 - ARK2 x 3
- Z2 - ARK2 x 3
- Z3 - ARK2 x 1
- DIL-20 - podstawka
- Płytki - 454-1-K

Płytki bazowa

Rezystory:

- R1 - 2,2k
- R2 - 2,2k
- R3 - 2,2k
- R4 - 2,2k
- R5 - 2,2k
- R6 - 2,2k
- R7 - 1,2k
- R8 - 1,2k

Kondensatory:

- C1 - 100µF/16V
- C2 - 220µF/16V
- C3 - 100nF
- C4 - 330nF

Półprzewodniki:

- D1 - LED
- D2 - LED
- D3 - 1N4007
- D4 - 1N4007
- T1 - BC547
- T2 - BC547

Układy scalone:

U1 - 7805

Inne:

- Pk1 - JQX68/12 lub 4088/12V
- Pk2 - JQX68/12 lub 4088/12V
- Z1 - DRB-25RP (męski)
- Z2 - ARK3 x 2
- Z3 - ARK3 x 2
- Z4 - ARK3 x 2
- Z5 - ARK2 x 4
- Z6 - ARK3 x 1
- Z7 - ARK3 x 1
- Z8 - ARK2 x 1
- Z9 - PLS7
- J1 - PLS2
- J2 - PLS2
- J3 - PLS2
- Płytki - 454-2-K

Interface VGA do mikrokontrolerów

Zestaw 455-k



Układ umożliwia podłączenie dowolnego monitora VGA (SVGA) do dowolnego systemu mikroprocesorowego zawierającego złącze portu komunikacyjnego RS232. Pracuje jako sterownik karty graficznej. Pozwala zobrazować 400 znaków tekstowych (20 wierszy i 20 kolumn). Posiada polskie znaki diaktryczne w standardzie CP1250.

Coraz częściej w elektronice amatorskiej i profesjonalnej stosowane są różnego rodzaju mikrokontrolery do budowy systemów mikroprocesorowych. Podczas ich konstruowania, testowania, rozwoju i

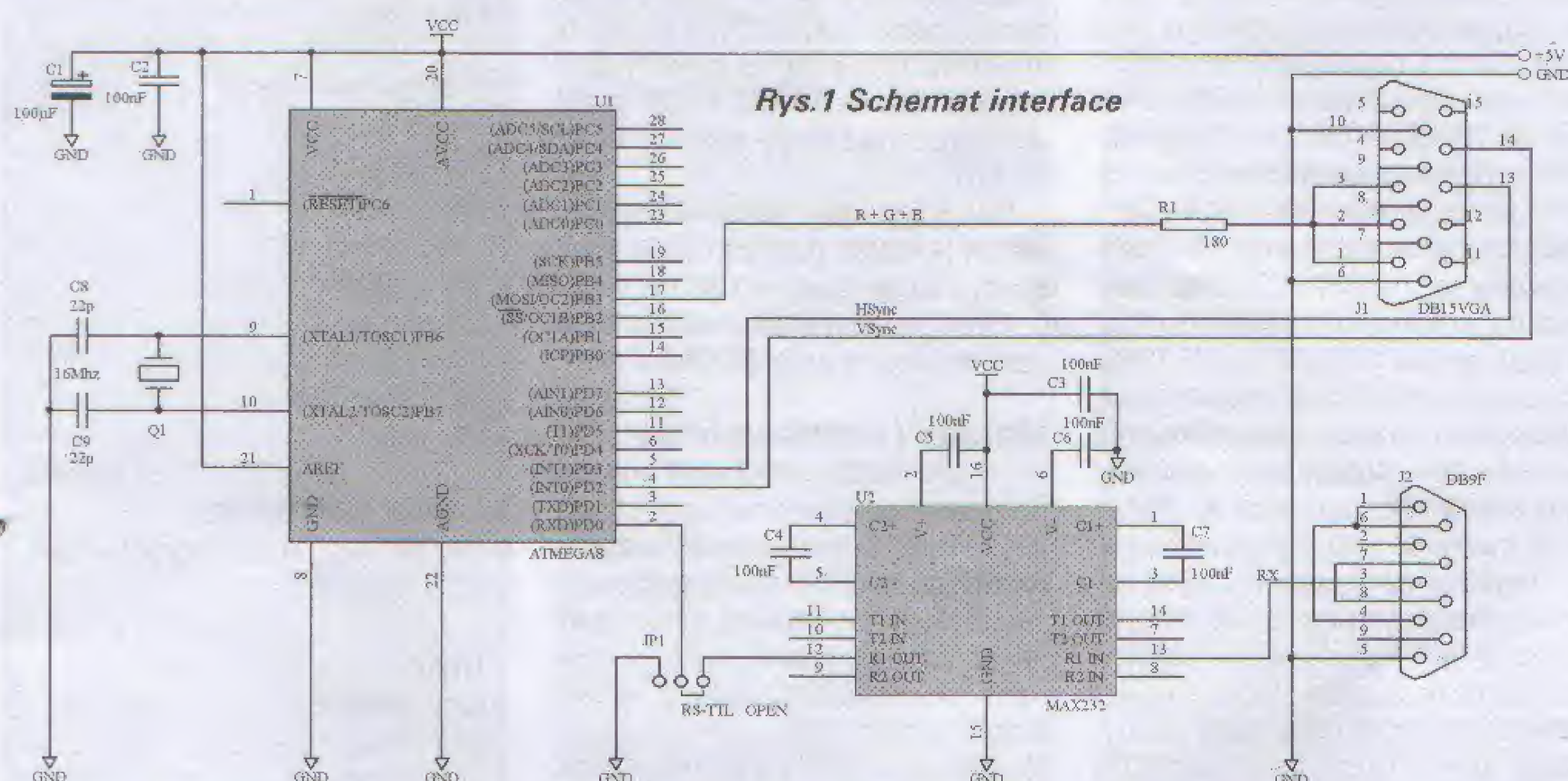
wymaga także odpowiedniego interfejsu. Wyświetlacze tekstowe LCD już nie wystarczają, a graficzne są drogie i wymagają bardziej skomplikowanej obsługi niż tekstowe. Wygodnym rozwiązaniem jest skon-

a taki niezbędny jest do budowy i uruchamiania systemów mikroprocesorowych oraz prostego mikroprocesora, który będzie pełnił rolę karty graficznej. Tym problemem zajmiemy się w bieżącym artykule.

Budowa i działanie

Do skonstruowania interfejsu VGA potrzebna jest dogłębna wiedza na temat działania monitora, zwłaszcza znajomość uzależnień czasowych sygnałów występujących w nim.

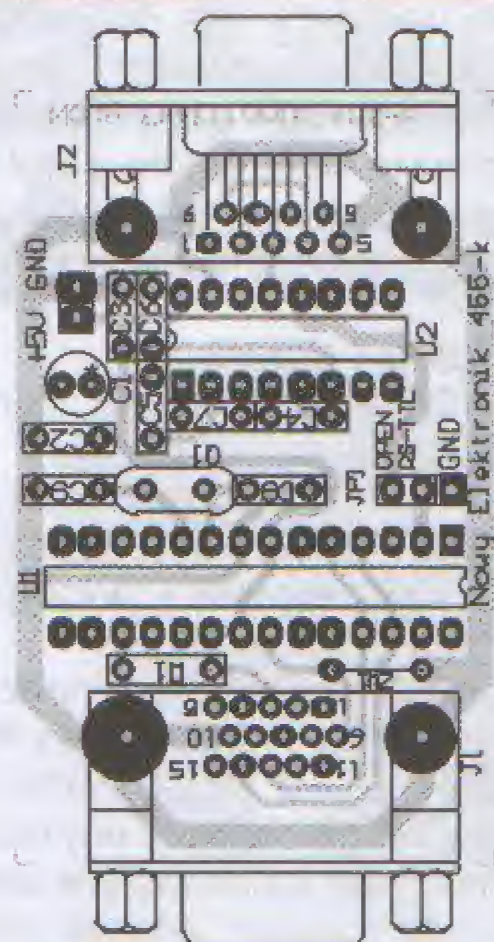
Te sygnały to odchylenie poziome, pionowe oraz sygnał wizyjny RGB. Niezbędna jest także znajomość możliwości procesorów, aby dobrać właściwy, taki który zdąży w czasie obsłużyć monitor, a także złączyć transmisje danych. Z pomocą przyszedł nam Internet, gdzie na jego łamach udało się znaleźć odpowiednie informacje. W redakcji najczęściej stosowanymi procesorami ze względu na specjalizację są pocziwe ATMEL'E. Najmniejszym i stosunkowo szybkim procesorem, który obsłuży monitor jest procesor AVR - Mega8. Posiada wystarczająco dużo pamięci flash, aby zmieścić się w nim kod programu oraz matryca znaków. Taktowany jest maksymalną częstotliwością 16MHz. Przy tej częstotliwości można uzyskać 400 znaków na monitorze, 20 wierszy i 20 kolumn. Matryca znaku



eksploatacji przesyłane jest coraz więcej danych wymagających kontroli. Komunikacja z użytkownikiem

struowanie wyświetlacza opartego na monitorze (S)VGA, który współpracuje z każdym komputerem PC,

ma wymiary 8 x 12 punktów. Do odbioru danych wykorzystywany jest sprzętowy USART, czyli port RS.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

Jest to transmisja jednokierunkowa bez potwierdzenia. Szybkość transmisji danych wynosi 115200 bps. Do wysyłania danych na wyjścia RGB, które są połączone razem, służy sprzętowy port SPI, a dokładniej wyprowadzenie MOSI. Połączenie wyjść R, G, i B razem daje kolor biały. Szybkość wysyłania danych wynosi 8MHz. Zastosowanie sprzętowych portów transmisyjnych pozwala na uzyskanie dużych szybkości. Procesor ma jeszcze czas na analizę danych przychodzących. Rozdzielczość pracy monitora wynosi 640 x 480 punktów. Wynika z tego, że można podłączyć dowolny monitor (S)VGA. Liniami odchyłania poziomego i pionowego sterują dwa liczniki TIMER0 i TIMER1. Częstotliwość odchyłania poziomego wynosi 31,2KHz, a pionowego 60Hz. Matryca zawiera 256 znaków. Zdefiniowane są znaki 32..127 oraz diaktryczne polskie powyżej kodu 127 w standardzie WINDOWS CP1250. Pozostałe znaki zdefiniowane są jako puste i na ekranie monitora nie są widoczne. Cursor jest rysowany naprzemiennie, jako znak 95 (\$5F) i znak pusty, co 200 odświeżeń strony. Jego wskaźnik ustawiany jest zawsze jako następny po wpisanym znaku. Wyjątek stanowi początkowe położenie na stronie. Widoczne jest to także po wypełnieniu całej strony, wtedy cursor posiada wskaźnik na następnej nieistniejącej stronie. Po wpisaniu kolejnego znaku strona jest czyszczona i umieszczany jest tylko ostatni znak. Program zawiera

bufor tylko jednej strony. Znak \$0D (ENTER) przesuną wskaźnik kursora na początek następnej linii tylko na stronie. Kiedy cursor jest w ostatniej linii, ENTER jest ignorowany. Znak \$08 (BACKSPACE) cofa wskaźnik kursora o jedną pozycję i kasuje znak. Znak \$09 (TAB) powoduje przesunięcie kursora o pięć pozycji w prawo. Układ spełnia rolę terminala, ale nie posiada żadnego standardu i poza wymienionymi znakami nie umożliwia innych operacji. Pozycjonowanie tekstu może odbywać się poprzez wpisywanie pustego znaku. Mimo tego w zupełności nadaje się do obsługi systemów mikroprocesorowych. Można znaleźć dla niego różnorodne zastosowania, jako: informator klientów lub gości w biurze, czy hali, prosta reklama tekstowa, wskaźnik przy uruchamianiu systemów mikroprocesorowych, podgląd przepływu danych, interface do komunikacji z użytkownikiem i inne. Układ zasilany jest napięciem 5V, którym stanowią większość mikroprocesorów jednoukładowych jest zasilana. Pobiera on niewiele prądu ok. 60mA i jest niezawodny w odróżnieniu od PC'tów, których pobierana moc jest rzędu 100W i więcej, a także potrafią się "zawiesić". Port komunikacyjny może pracować w dwóch standardach. Jeden z nich to RS-TTL, kiedy zwora JP1 jest zdjęta, wtedy można podłączyć się bezpośrednio do wyprowadzeń masy i portu PD0(RXD). Sygnały te wyprowadzone są na pinach JP1. Drugi z nich to RS232, kiedy zwora jest założona i łączy sygnały PD0 i R1 OUT.

W tym przypadku zastosowany konwerter MAX232 (U2) zamienia standardy napięciowe +-12V na +5V i 0. Oprogramowanie procesora zostało napisane w BASCOM'ie AVR.

Montaż i uruchomienie

Jak każdy układ elektroniczny do zmontowania wymaga podstawowej wiedzy i odpowiednich narzędzi. Rozwiązanie układu jest bardzo proste, dlatego montaż nie sprawi żadnego kłopotu, nawet mało wprawnym elektronikom. Należy jednak zrobić to starannie.

Na płycie znajdują się dwa złącza. Do J1 podłączamy monitor VGA, a do drugiego przewód łączący z portem szeregowym. Nie można się pomylić.

W przypadku połączenia z komputerem PC wyprowadzenie gniazda PIN3 (TXD) komputera powinno być połączone z wyprowadzeniem gniazda PIN3 na płycie, które jest sygnałem RXD. Jak wspomniano wcześniej transmisja danych jest jednokierunkowa. Podłączając przewód komunikacyjny do PC'ta można przy pomocy dowolnego emulatora terminalu wysłać znaki do naszego układu. Należy ustawić parametry transmisji 115200,8,N,1 kontrola sprzętowa. Przy poprawnym montażu powinny pojawiać się znaki na monitorze. Tryb wyświetlania jest w negatywie, tzn. tło jest jasne, a znaki ciemne. Podyktowane jest to opóźnieniem, jakie powstaje podczas wysyłania kolejnych znaków, które nie jest kontrolowane i stan na wyjściu jest wysoki, co w przypadku wyjścia niezanegowanego powodowałoby wyświetlanie jasnych pasów za każdym znakiem. Sprawą oczywistą jest podłączenie napięcia zasilania 5V. Dobrze kiedy jest ono stabilizowane. Można zastosować napięcie zasilania 5V pochodzące z komputera PC. W tym przypadku należy podłączyć szeregowo bezpiecznik 200mA, który chroni zasilacz komputera przed zwarcie i uszkodzeniem.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 180

Kondensatory:

C1 - 100µF/16V

C2 - 100nF

C3 - 100nF

C4 - 100nF

C5 - 100nF

C6 - 100nF

C7 - 100nF

C8 - 22pF

C9 - 22pF

Układy scalone:

U1 - ATmega8 zaprogramowany

U2 - MAX232

Inne:

Q1 - 16MHz

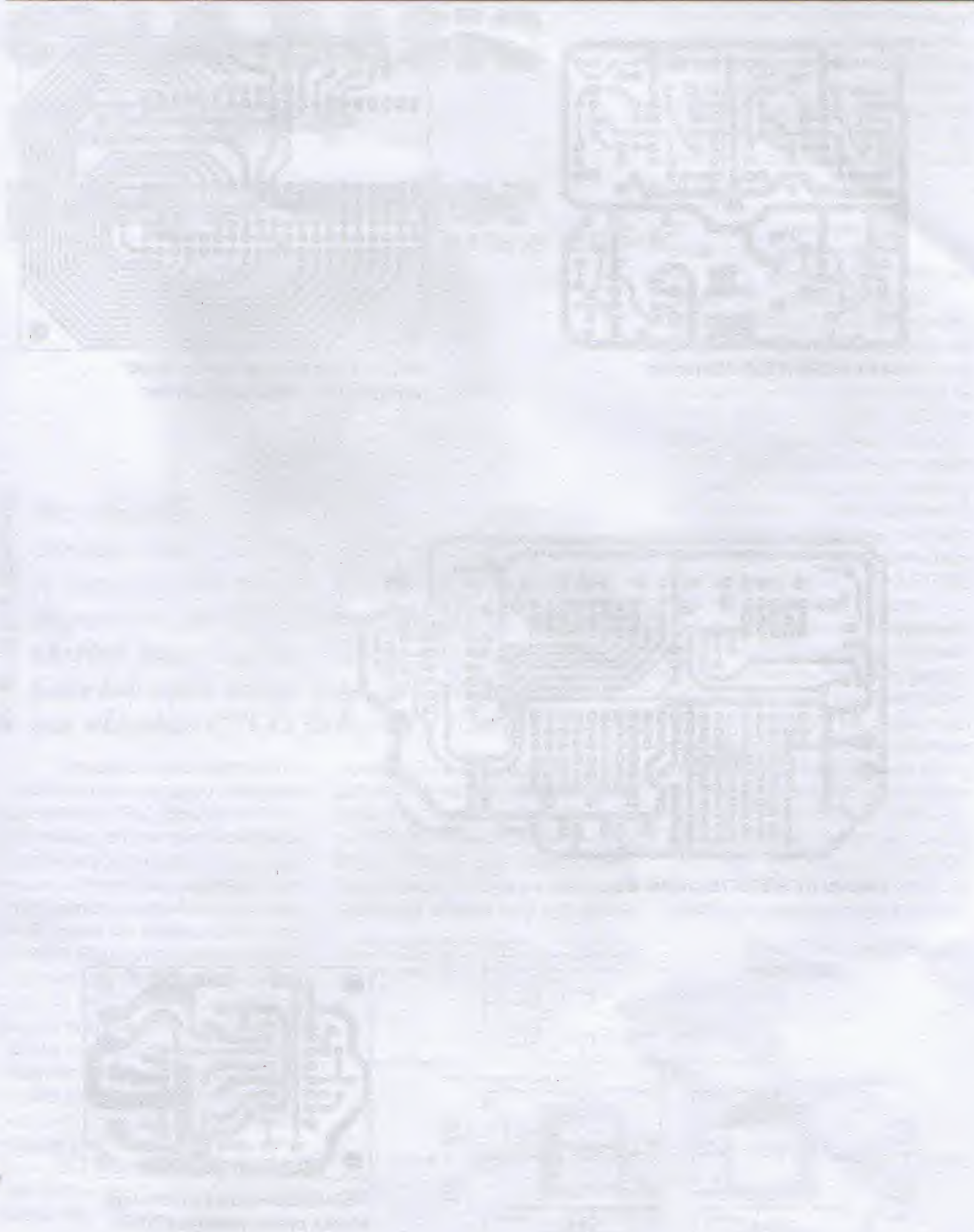
J1 - DHR155 (VGA)

J2 - DRB09RP

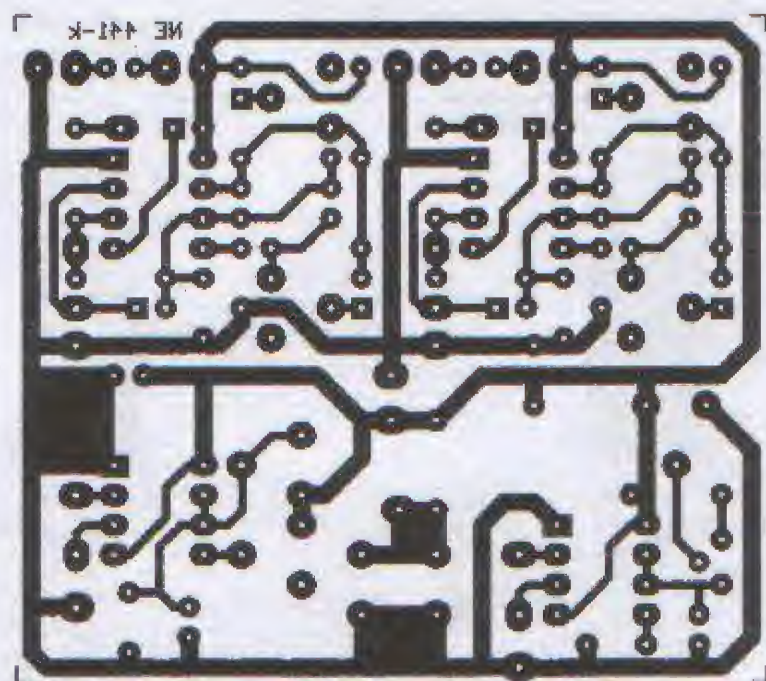
JP1 - PLS3 + MJ6B

DIL-28W - podstawka

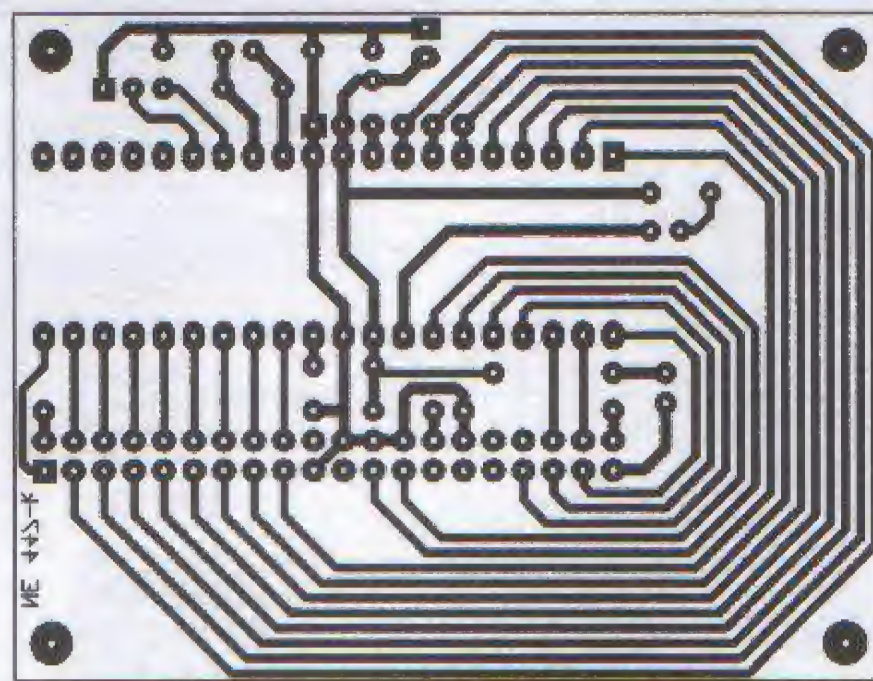
Płytka - 455-K



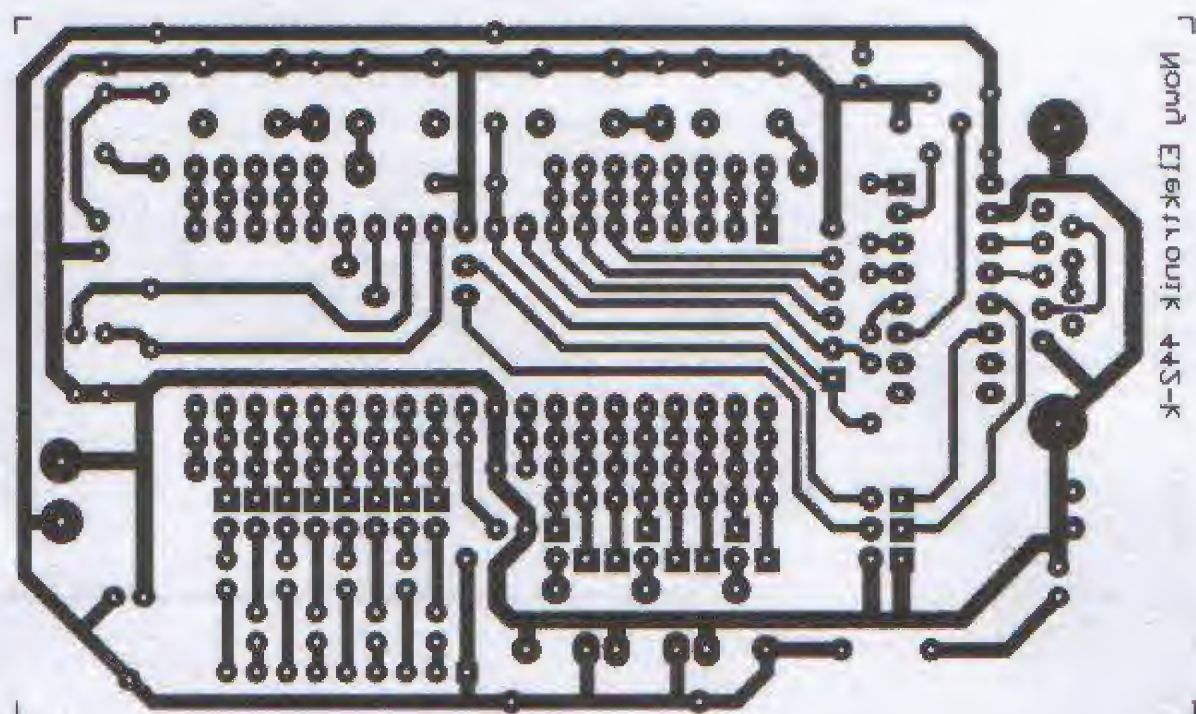
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



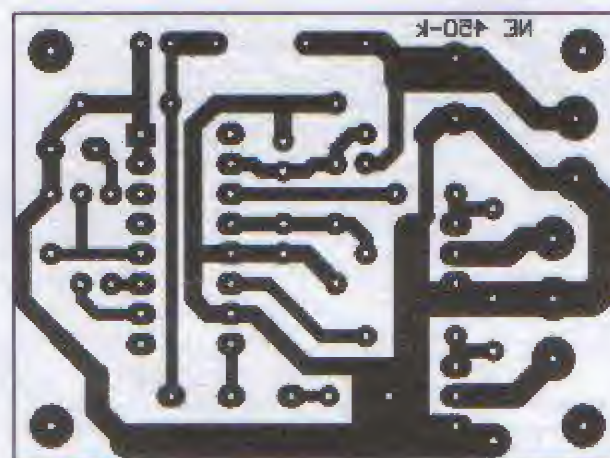
(441-k) TIMER 555 starter kit



(447-k) Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów

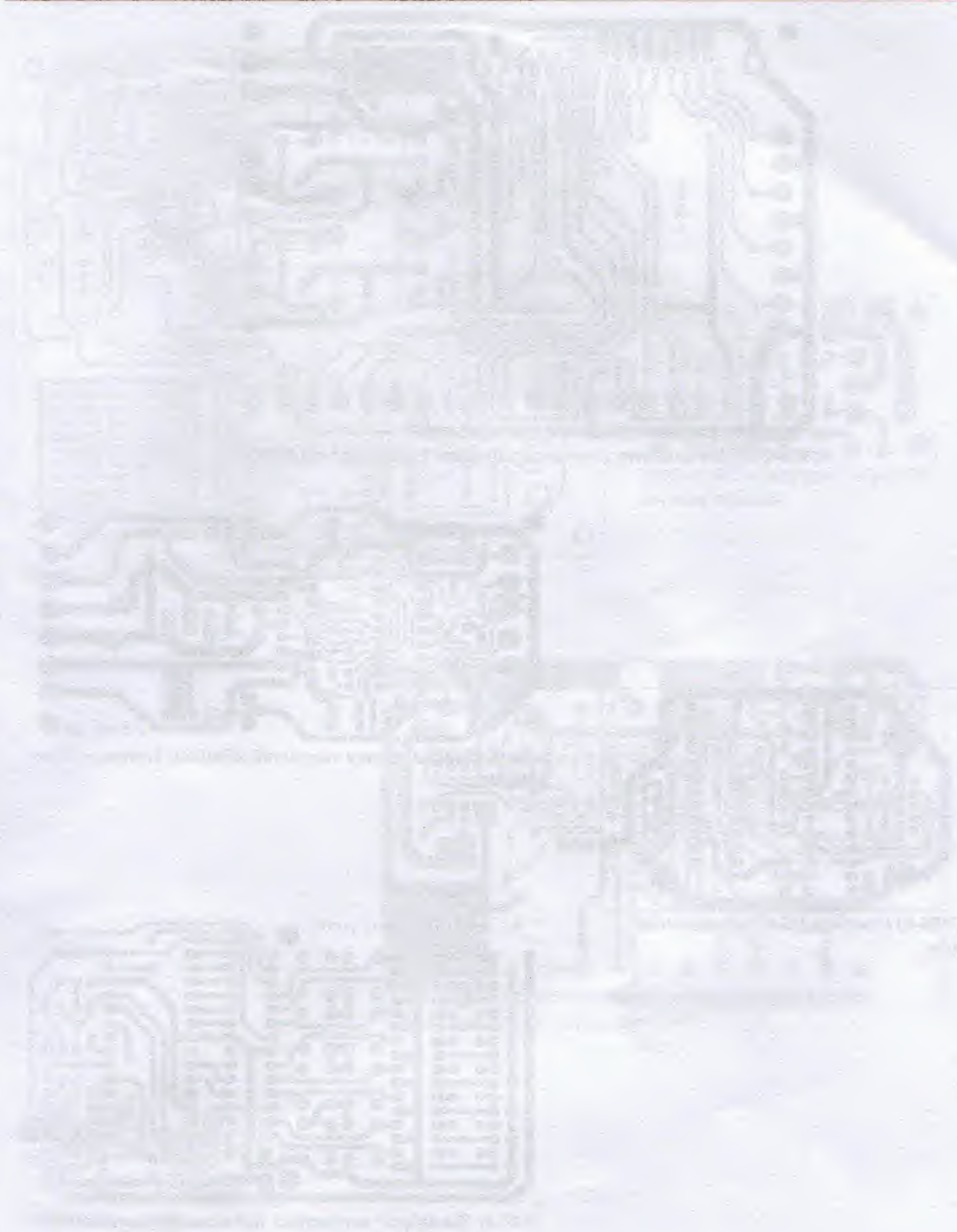


(442-k) AT MEGA16 starter kit

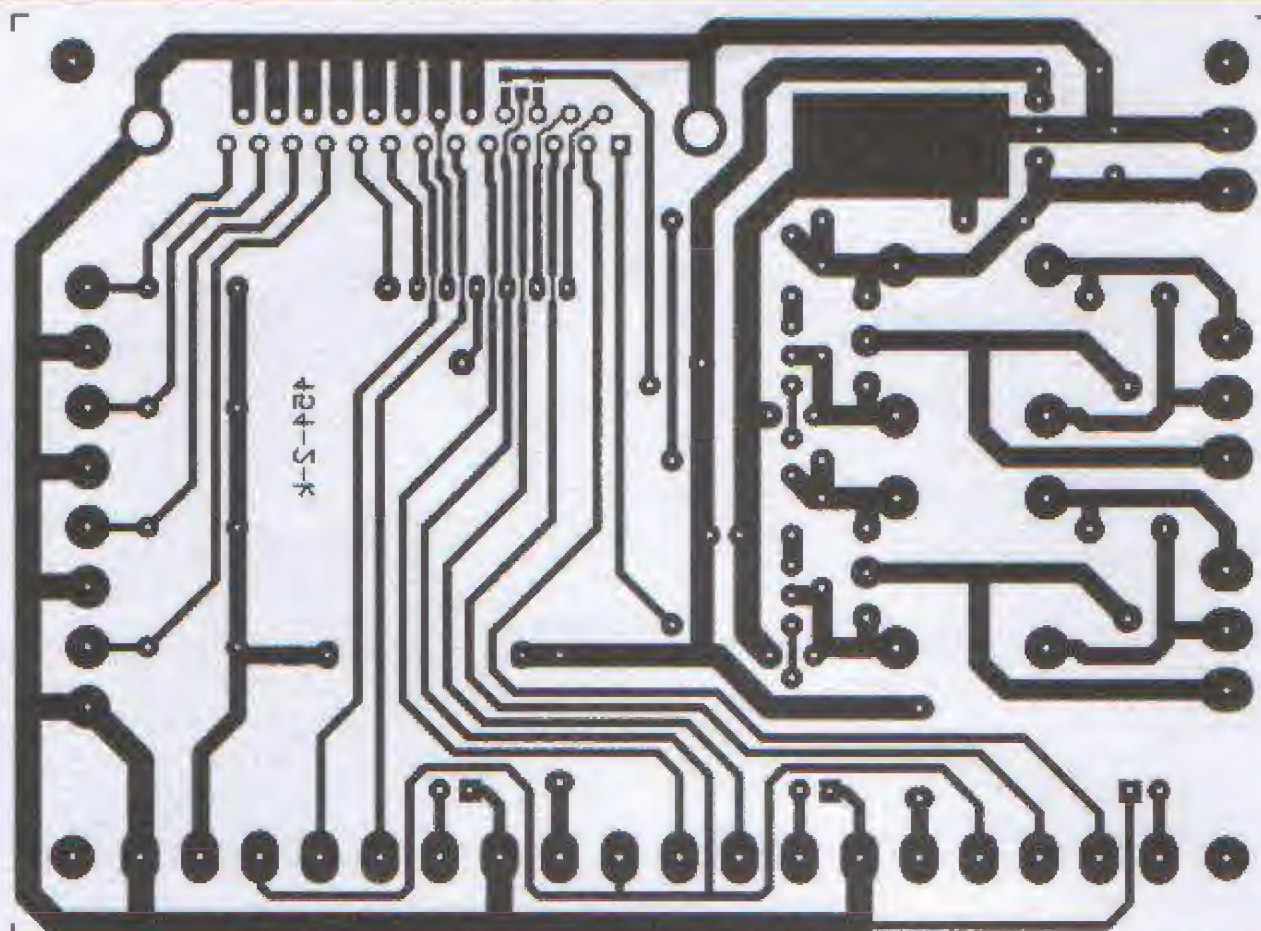


(450-K) Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM)

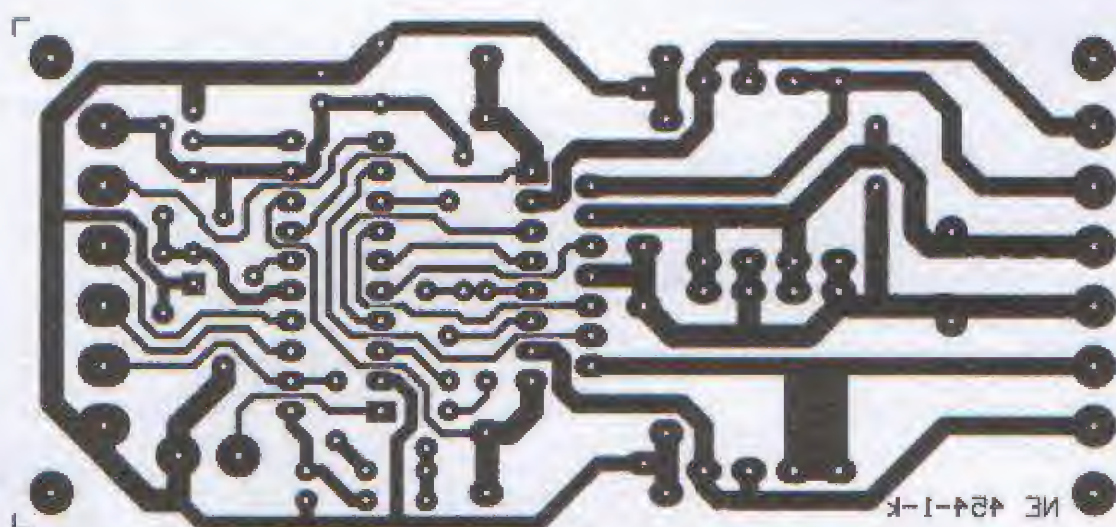
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



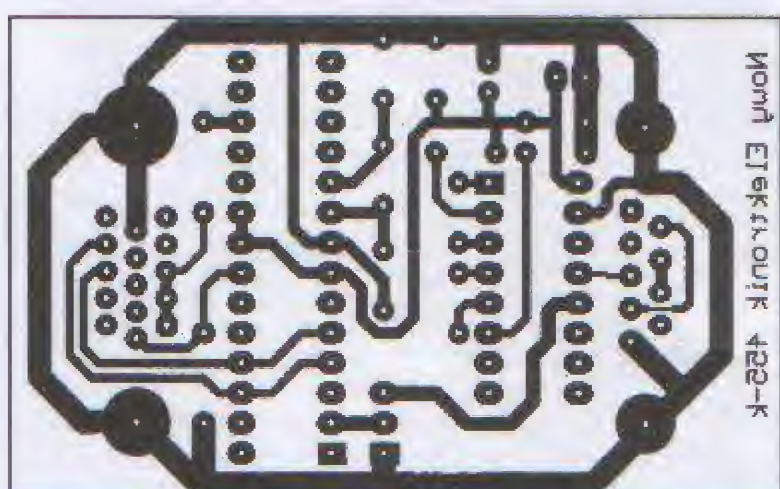
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



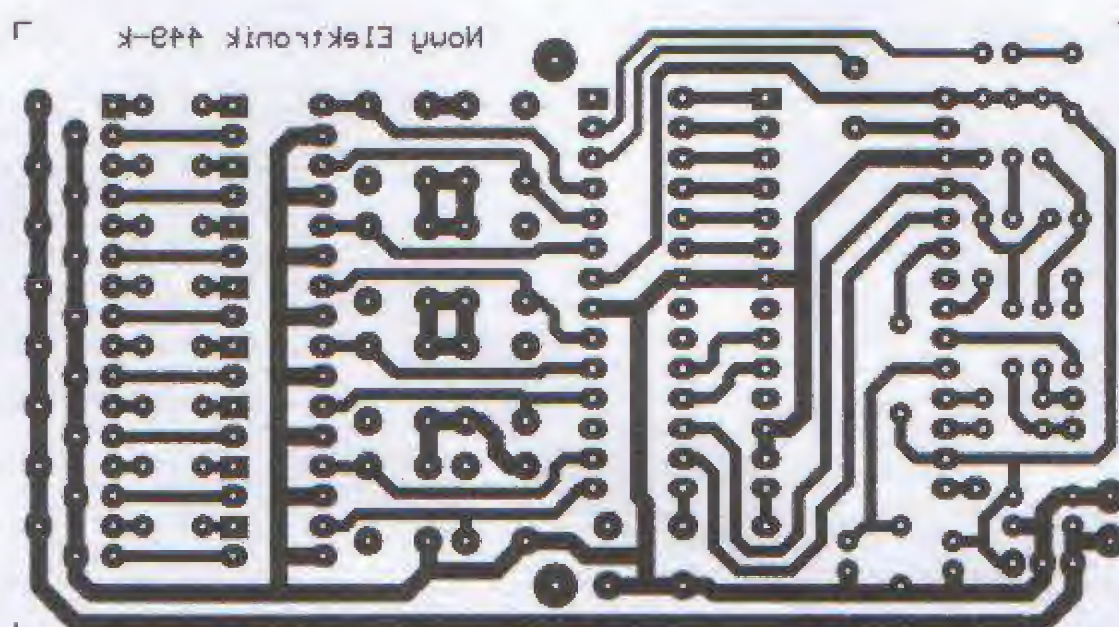
(452-2-k) Wielosiowy sterownik silników krokowych do MACH



(452-1-k) Wielosiowy sterownik silników krokowych do MACH

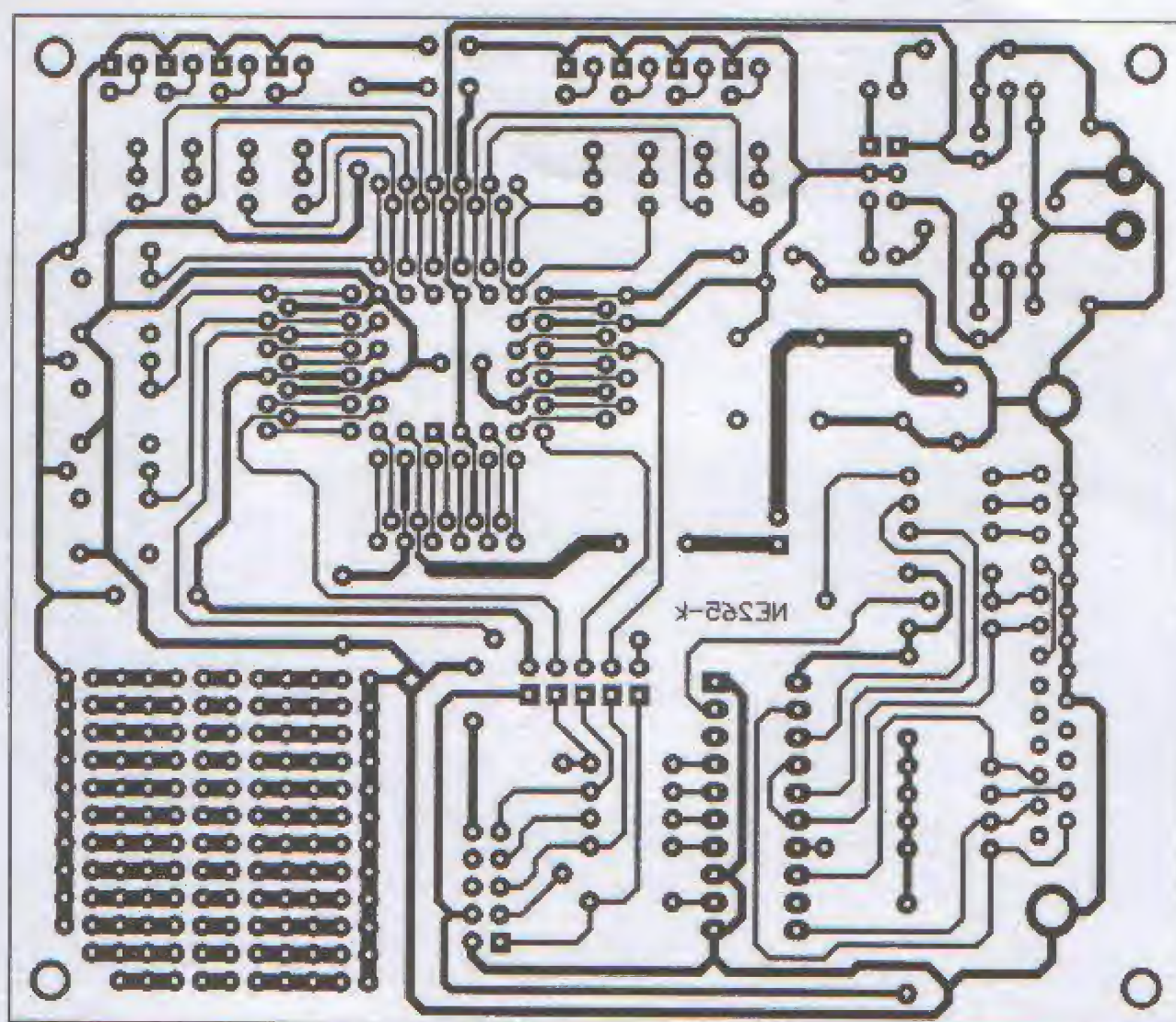


(455-k) Interface VGA mikrokontrolerów

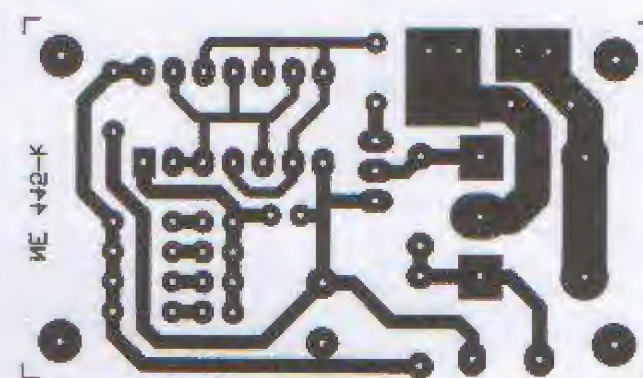


(449-k) "Gadający" samochód lub dowolne urządzenie

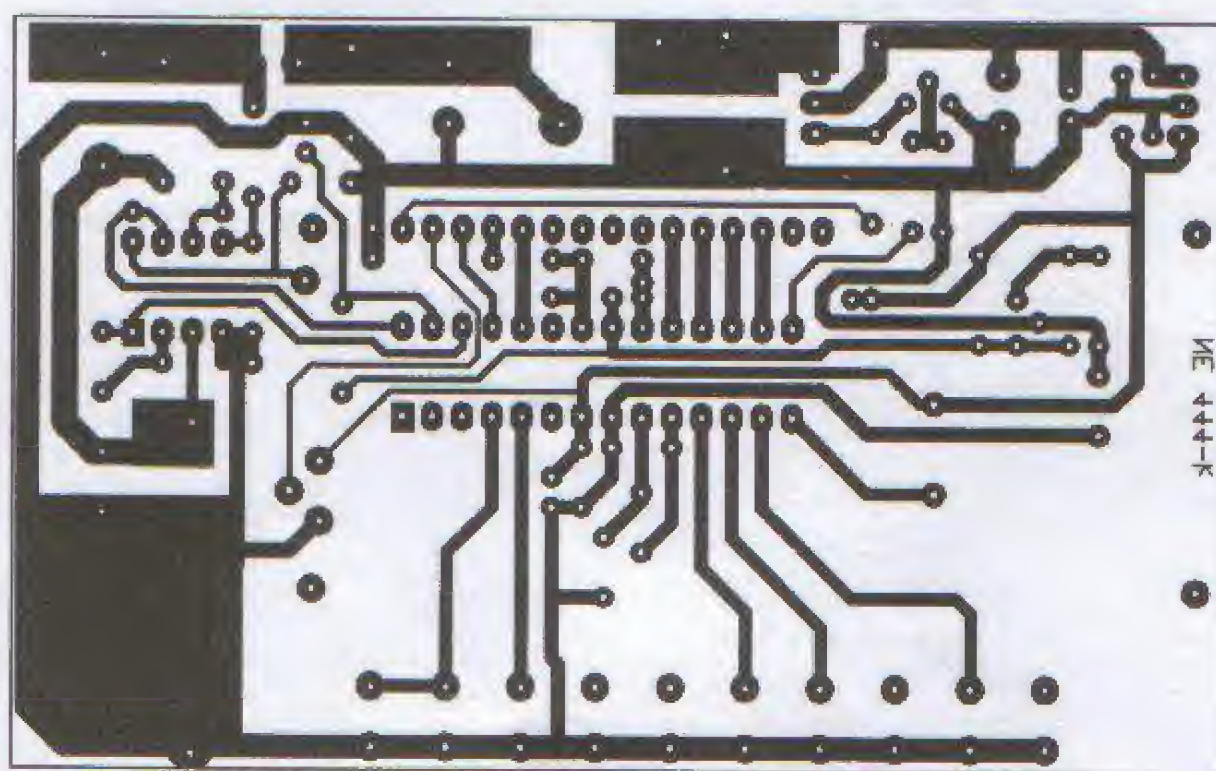
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



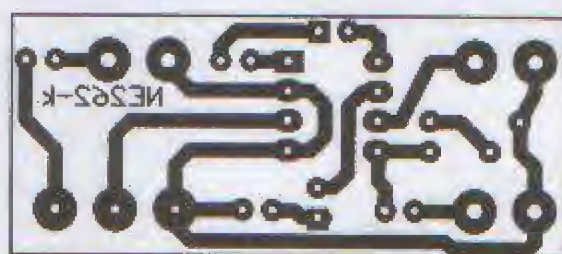
(265-k) CPLD-BASIC starter + programator



(445-k) Automatyczny włącznik świateł mijania

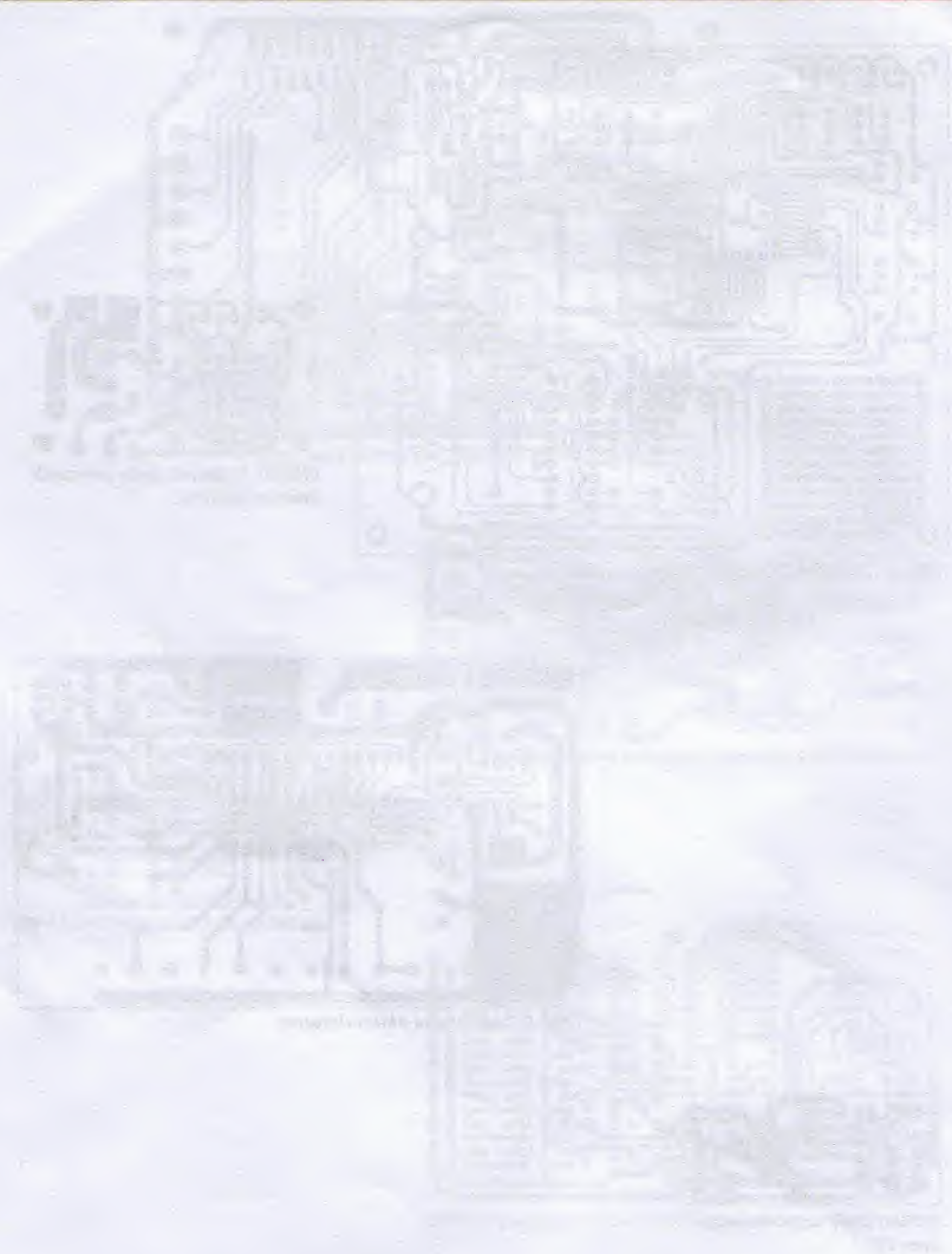


(444-k) Ładowarka akumulatorów

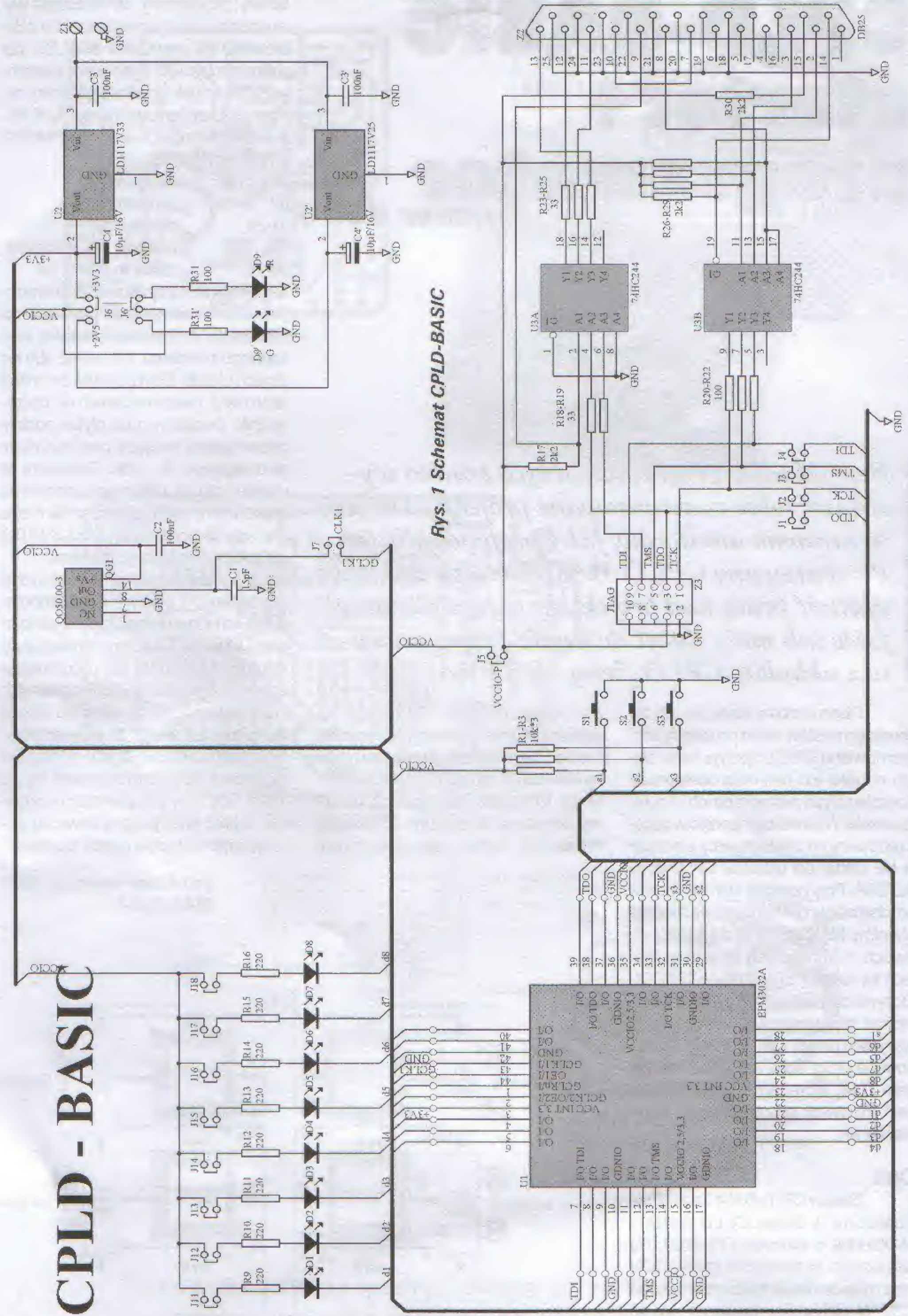


(262-k) Mały wzmacniacz
max 1W

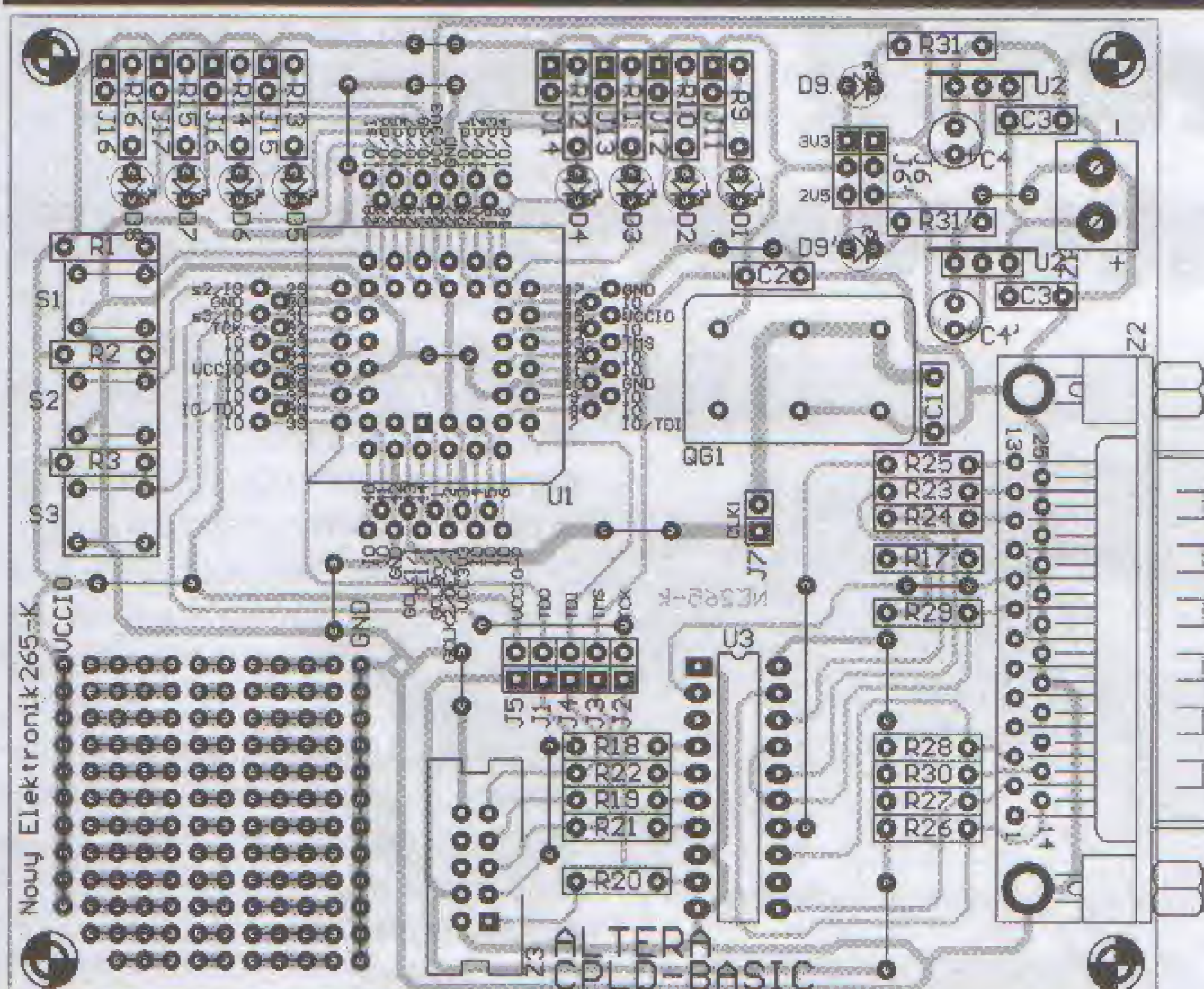
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



*Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek
drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej*



Rys. 1 Schemat CPLD-BASIC



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

J1-J4.

Tu ważna uwaga. Jeżeli używamy zewnętrznego napięcia zasilania, wówczas J5 powinna być również rozwarta. Jeżeli napięcie zasilania pobierane jest z CPLD-BASIC, wówczas J5 powinno być zwarte.

Na zakończenie warto nadmienić, że EPM3032 można wymienić na EPM3064 oczywiście w obudowie PLCC. Po takiej zmianie mamy do dys-

pozycji nie 600, a 1200 bramek dla naszego projektu.

Montaż

Jak zwykle montaż układu rozpoczynamy od sprawdzenia płytki drukowanej. Szukamy zwarc lub przerw na ścieżkach. Po stwierdzeniu, że płytka jest poprawnie wykonana, przystępujemy do montażu. Włutowujemy wszystkie mostki, jakie są na

płycie. Następnie zabieramy się za zasilacz. Włutowujemy C3, C4 i R31. Jeżeli chcemy korzystać z napięcia 2,5V, wówczas włutowujemy element z oznaczeniem "prim". Pozostało włutować U2 i złącze Z1. Sprawdzamy poprawność montażu i podłączamy napięcie zasilania nie mniejsze niż 5,3V i nie większe niż 15V. Przy napięciu zasilania większym niż 8V stabilizator U2 wymaga założenia niewielkiego radiatora. Na J6 nakładamy dwie złączki typu MJB6. Najlepiej jak sklejmy je ze sobą za pomocą kleju do tworzyw sztucznych np. klejem "Kropelka". Sklejenie pozwoli nam zawsze przełączać dwa sąsiednie styki. Jednym przełączamy napięcia 3,3V/2,5V, a drugim diody R/G. W ten sposób mamy optyczną sygnalizację, które napięcie VCCIO jest aktualnie załączone.

Kolejność dalszego montażu nie ma znaczenia poza generatorem kwarcowym, który powinniśmy włutować na samym końcu. Po włutowaniu wszystkich elementów i złącz, zestaw jest gotów do pracy. Wystarczy włożyć EPM3032 lub EPM3064, podłączyć napięcie zasilania do Z1, a do Z2 kabel łączący (jeden do jeden) komputer PC z zestawem CPLD-BASIC. Na zakończenie pozostaje życzyć udanych konstrukcji z wykorzystaniem CPLD.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 10k
R2 - 10k
R3 - 10k
R9 - 220
R10 - 220
R11 - 220
R12 - 220
R13 - 220
R14 - 220
R15 - 220
R16 - 220
R17 - 2k2
R18 - 33
R19 - 33
R20 - 33
R21 - 33
R24 - 33
R25 - 33
R26 - 2k2
R27 - 2k2
R28 - 2k2
R29 - 2k2

R30 - 2k2
R31 - 100

Kondensatory:

C1 - 15p
C2 - 100nF
C3 - 100nF
C4 - 10µF/50V

Półprzewodniki:

D1 - LED3 R
D2 - LED3 R
D3 - LED3 R
D4 - LED3 R
D5 - LED3 R
D6 - LED3 R
D7 - LED3 R
D8 - LED3 R
D9 - LED3 R

Układy scalone:

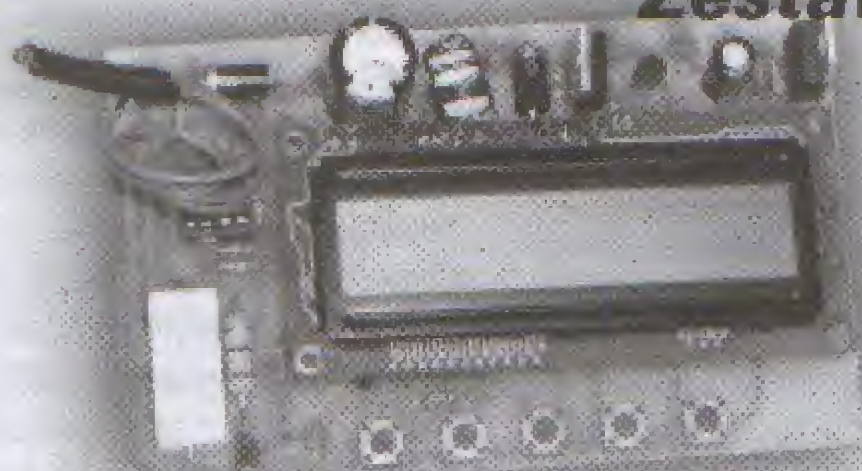
U1 - EPM3032A
U2 - LD1117V33
U3 - 74HC244

Inne:

Z1 - ARK2
Z2 - DHP8-25M
Z3 - BH-10S
PLCC44 - podstawka
DIL20 - podstawka
QG1 - QO50.00-3
J1 - PLS2+MJ6B
J2 - PLS2+MJ6B
J3 - PLS2+MJ6B
J4 - PLS2+MJ6B
J5 - PLS2+MJ6B
J6 - PLS2+MJ6B
J7 - PLS2+MJ6B
J11 - PLS2+MJ6B
J12 - PLS2+MJ6B
J13 - PLS2+MJ6B
J14 - PLS2+MJ6B
J15 - PLS2+MJ6B
J16 - PLS2+MJ6B
J17 - PLS2+MJ6B
J18 - PLS2+MJ6B
S1 - mikroprzełącznik
S2 - mikroprzełącznik
S3 - mikroprzełącznik

Ładowarka akumulatorów

Zestaw 444-k



Regeneruje ogniwa i baterie akumulatorów typu NiCd, NiMH i SLA. Maksymalna ilość ogniw SLA-4, pozostałe 6. Maksymalny prąd ładowania 1500 mA. Maksymalna pojemność przy ładowaniu szybkim 1500 mAh. Maksymalna pojemność ładowanych baterii 10000 mAh przy wydłużonym czasie ładowania. Posiada zabezpieczenie termiczne.

Coraz częściej w elektronicznych urządzeniach powszechnego użytku zasilanych elektrycznie zamiast baterii jednorazowego użytku stosowane są baterie akumulatorów. Akumulatory mają to do siebie, że po wyczerpaniu energii możemy je naładować i znów możemy z nich korzystać. W ten sposób zaoszczędzamy nieco na kosztach eksploatacji i oczywiście akumulatory są bardziej ekologiczne niż baterie. Niektóre z urządzeń są zasilane z sieci energetycznej i wyposażone są w ładowarki. W pozostałych przypadkach akumulatory należy reanimować w ładowarkach zewnętrznych. Istnieje kilka rodzajów akumulatorów. Najpopularniejsze z nich to niklowo-kadmowe (NiCd), niklowo-wodorkowe (NiMH), litowo-jonowe (Lilon) i kwasowe (SLA). Zazwyczaj są one wykonane w postaci pojedynczych ogniw odpowiadających rozmiarami standardowych ogniw nieładownych lub w postaci baterii - kilka ogniw połączonych szeregowo. Produkowane są w obudowach szczelnych, czasami na-

zywane są bezobsługowymi. Każdy rodzaj akumulatora posiada swoje charakterystyczne napięcie pracy i sposób ładowania. Proces ładowania akumulatora jest cyklem złożonym. Poprawne ładowanie daje dużo satysfakcji z użytkowania akumulatora. Niepoprawne ładowanie skracając jego żywotność, dlatego postanowiliśmy zająć się tym tematem na warsztacie.

Budowa i działanie

Spośród wymienionych wcześniej rodzajów akumulatorów wybraliśmy trzy: NiCd, NiMH i SLA, ponieważ sposób ładowania NiCd oraz NiMH jest bardzo podobny, potraktowaliśmy je na równi. Istnieją specjalistyczne układy elektroniczne przeznaczone do budowania ładowarek. Nie zawsze są dostępne i cena ich jest wygórowana, dlatego postanowiliśmy do tego celu zastosować mikroprocesor. Podczas ładowania akumulatorów niezbędna jest kontrola parametrów, takich jak napięcie, prąd, temperatura i czas. AT-

MEGA8 (U2) jest szybkim procesorem posiadającym na swoim pokładzie przetworniki A/C 10-cio bitowe, przy pomocy których możemy mierzyć wcześniej wymienione wartości. Posiada także zegar czasu rzeczywistego, więc spełnia nasze oczekiwania. Najpierw opiszemy samą budowę układu, a potem nieco o akumulatorach i algorytmach kontroli ładowania. Procesor taktowany jest częstotliwością 8MHz i steruje wszystkimi zadaniami. Przetworniki A/C w procesorze wymagają napięcia odniesienia Vref. Wewnętrzne napięcie Vref wynosi 2,56V. Jest ono trochę za niskie, aby mierzyć wszystkie parametry, a także nie zawsze jest ono zgodne z nominalnym i nie możemy regulować jego wartości, dlatego zastosowano zewnętrzne źródło w postaci układu TL431 (U4). Rezystorami R11 i R7 ustalono jego wartość na ok. 3,65V. Pomiar prądu ładowania zrealizowany jest na jednym ze wzmacniaczy operacyjnych układu LM358 (U3A), a na drugim (U3B) jest kontrola napięcia baterii. Na rezystorze R14 (0,1 ohm) podczas przepływu prądu powstaje spadek napięcia, który jest do niego proporcjonalny. Według prawa Ohm'a $U = I \cdot R$. Przy prądzie 3A napięcie na rezystorze wynosi 300mV. Jest za niskie, aby można było je mierzyć, dlatego zastosowano wzmacniacz, który wzmacnia to napięcie. Wartość wzmocnienia wynosi ok. 10, tak więc przy prądzie 3A na wyjściu wzmacniacza panuje napięcie 3V. Przy 3,65A wartość napięcia pokrywa się z napięciem referencyjnym, co daje krok 3,56mA. Wynika to z podziału wartości prądu przez rozdzielczość przetwornika ($3,65A / 1024$). Napięcie na baterii mierzone jest wzmacniaczem U3B. Pracuje on w konfiguracji wzmacniacza różnicowego z ujemnym wzmocnieniem. Wartość wzmocnienia wyznacza stosunek rezystorów R10 i R8, i wynosi 0,303. Biorąc pod uwagę napięcie Vref zakres mierzonego napięcia na bateriach wynosi 12,045V, a krok pomiaru ok. 11,8mV ($12,045V / 1024$). W ten sposób mamy rozwiązana kontrolę napięcia i prądu. Większym problemem jest kontrola temperatury. Układy scalone zamieniające temperaturę na napięcie są

dość wolne, dlatego zastosowaliśmy kontrolę na termistorze typu NTC. Termistor RT1 o wartości 10k połączony jest szeregowo wraz z rezystorem R6 (10k) i zasilane są napięciem V_{ref} . Tworzą w ten sposób dzielnik napięciowy. Pod wpływem temperatury wartość napięcia na termistorze zmienia się. Jest odwrotnie proporcjonalna do temperatury, a w dodatku jest nieliniowa. Co w takim przypadku zrobić? Należy użyć odpowiedniej metody. Założyliśmy, że kontrolę temperatury będziemy przeprowadzać w zakresie 0..50 st. C. ze skokiem co jeden stopień. Wyliczyliśmy, jakie napięcie będzie dla każdej z temperatur, a następnie zamieniliśmy wartości napięcia na wartości odpowiadające wynikowi odczytu przez przetwornik A/C i zamieściliśmy dane w tablicy, z którą będą porównywane wyniki pomiaru. W ten sposób ominęliśmy problem nieliniowości termistora. Każdy termistor ma swoją charakterystykę. Do obliczeń niezbędne są dwie informacje: wartość rezystancji w temperaturze podstawowej oraz stała materiałowa. Wartości te można znaleźć w opisach parametrów w instrukcji producenta, dlatego właściwe jest stosowanie znanych elementów. Wartość rezystancji dla określonej temperatury obliczamy ze wzoru:

$$R_t = R_0 * \exp(K_r * ((1/T_1) - (1/T_0)))$$

T0- temperatura podstawowa - w naszym przypadku jest to 25 st. C.

T1- temperatura mierzona

R0-wartość rezystancji termistora w temperaturze podstawowej

Kr- stała materiałowa - w naszym przypadku wynosi 3977

Rt- rezystancja termistora w temperaturze T1

Obliczeń dokonujemy używając bezwzględnej skali Kelvina (0 st. C. = 273 st. K.).

Akumulatory ładowane są prądem stałym. Wartość prądu zależna jest od napięcia. Napięcie ładowania uzyskiwane jest w ten sposób, że z głównego napięcia zasilania ładowany jest impulsowo kondensator C8 przez dławik L2 i tranzystor T1. Tranzystor ten jest otwierany i zamykany przez tranzystor T2, który sterowany

jest z procesora napięciem generatora szerokości impulsów (PWM). Pracuje on z częstotliwością ok. 15686 Hz ze zmiennym wypełnieniem 1..99%. Kiedy w układzie znajduje się akumulator tworzy on dynamiczny dzielnik rezystancyjny (rezystancja wewnętrzna baterii oraz stan naładowania). Wartość napięcia jest tym wyższa, im szerszy jest impuls. W ten sposób regulujemy napięcie i prąd ładowania. Zastosowanie tej metody ogranicza straty mocy. Generator PWM jest sprzętowy, dlatego mamy więcej czasu na dokonywanie pomiarów. Procesor posiada układ czasowy. Co 15686 Hz następuje wywołanie przerwania T1 i w ten sposób odmierzane są sekundy. Licznik minut zwiększany jest co 60s, a godzin co 60 minut. Odmierzanie czasu odbywa się od momentu włączenia PWM. Dioda D1 (BY399) zabezpiecza przed pojawieniem się wysokiego napięcia samoindukcji L2, a dioda D2 (BY399) zabezpiecza przed niewłaściwym podłączeniem akumulatora. Dławik L2 tłumi zakłócenia wynikające z pracy PWM. Zmiany ustawień oraz trybu pracy dokonujemy przy pomocy mikroprzełączników S1..S5 podłączonych bezpośrednio do procesora. Wyświetlacz LCD1 oraz BUZER (BU1) służą do komunikacji z użytkownikiem. Układ powinien być zasilany napięciem stałym w zakresie 15..18V. Najlepiej stabilizowanym. W układzie znajduje się stabilizator 5V. Napięcie to zasila procesor i elementy podłączone bezpośrednio do niego. Zastosowanie wzmacniaczy operacyjnych typu LM358 podyktowane było tym, że wymagają one tylko jednego napięcia zasilania i może to być 5V. Do ładowania akumulatorów niezbędne są informacje o ich parametrach. Niewłaściwie kontrolowane parametry podczas ładowania mogą doprowadzić do skrócenia żywotności akumulatora lub jego uszkodzenia. Producenci akumulatorów podają w instrukcjach serwisowych dane dotyczące ładowania i rozładowania, mimo to podamy charakterystyczną ich część wspólną (dla pojedynczego ogniwa):

NiCd oraz NiMH:

(akumulatory zasadowe)

maksymalne napięcie absolutne po naładowaniu 1,6V

maksymalne napięcie po naładowaniu 1,5V

minimalna temperatura ładowania 5 st. C.

minimalna temperatura ładowania szybkiego 10 st. C.

maksymalna temperatura ładowania 40 st. C.

maksymalny prąd szybkiego ładowania równy jest pojemności akumulatora

maksymalny czas szybkiego ładowania 90 minut przy maksymalnym prądzie ładowania

maksymalny prąd ładowania podtrzymującego równy jest 1/40 pojemności akumulatora

maksymalny czas ładowania podtrzymującego 90 minut przy maksymalnym prądzie ładowania

SLA:

(akumulatory kwasowe)

maksymalne napięcie absolutne ładowania szybkiego 2450 mV

maksymalne napięcie absolutne ładowania podtrzymującego 2250 mV

minimalna temperatura ładowania 5 st. C.

maksymalna temperatura ładowania szybkiego 30 st. C.

maksymalna temperatura ładowania 40 st. C.

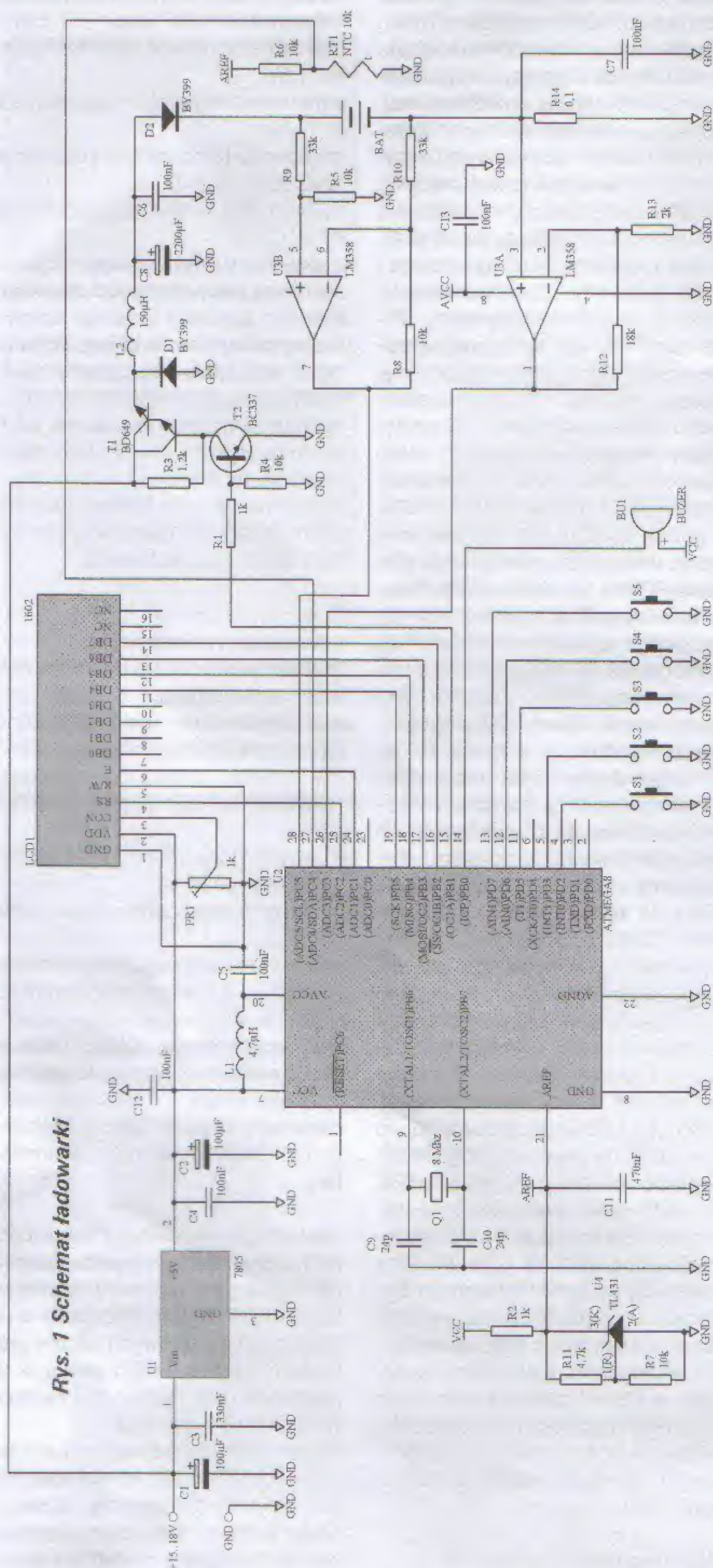
maksymalny prąd szybkiego ładowania wynosi 2 * pojemność akumulatora - 10mA

maksymalny czas szybkiego ładowania 60 minut przy prądzie ładowania 1,5 pojemności

minimalny prąd ładowania szybkiego wynosi 1/5 pojemności akumulatora

Jak widać akumulatory w zależności od rodzaju różnią się parametrami, dlatego sposób ładowania ich także jest różny. Podczas ładowania akumulatorów zasadowych istotne jest utrzymywanie wartości prądu, a w przypadku akumulatorów kwasowych wartości napięcia.

Akumulatory zasadowe, a w szczególności NiCd mają właściwość zapamiętywania napięcia, dlatego przed ładowaniem należy rozładować je do napięcia minimalnego, a w przypadku NiMH można to robić



Rys. 1 Schemat ładowarki

co któryś cykl. Dla NiCd napięcie rozładowania wynosi 0,9V, a dla NiMH 1,1V. Dla akumulatorów SLA napięcie to wynosi ok. 1,8V. Nie należy przechowywać akumulatorów rozładowanych, ani rozładowywać ich poniżej podanych napięć. Każdy rodzaj akumulatora ma swoją żywotność tzn. ilość cykli ładowania pełnego do pełnego rozładowania. Określenie algorytmu ładowania akumulatora jest dosyć trudne. W naszej ładowarce założyliśmy, że będziemy ładowali akumulatory o niewielkiej pojemności - do 1,5 Ah, a ilość ogniw w przypadku NiCd/NiMH wynosi 6, a SLA wynosi 4. Oczywiście pozostawiliśmy możliwość ładowania ogniw o większej pojemności (10 Ah), ale wtedy wydłuża się proporcjonalnie czas ładowania szybkiego. Ładowane akumulatory łączymy szeregowo.

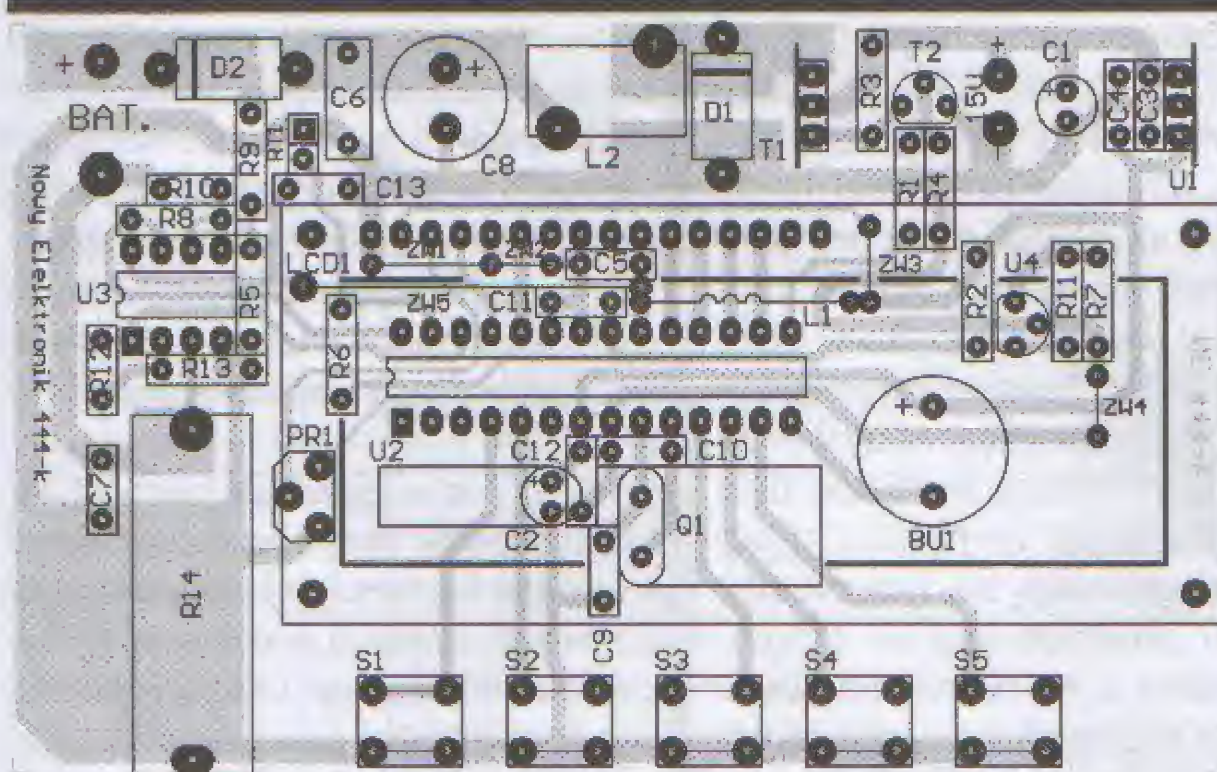
Nie należy łączyć ze sobą różnych typów ogniw. Nie należy także ładować ogniw pochodzących z różnych baterii, należy je ładować osobno.

Algorytm ładowania baterii zasadowych jest następujący:

Zaczynamy zwiększać wartość prądu do nominalu i utrzymujemy przez czas ładowania szybkiego lub do osiągnięcia temperatury 35 st. C. Następnie przełączamy tryb ładowania i zmniejszamy wartość prądu do 1/40 wartości prądu maksymalnego. Po 3 minutach sprawdzamy napięcie na baterii i co minutę porównujemy, czy napięcie rośnie. Jeżeli nie, to wyłączamy ładowanie, jeżeli tak, to sprawdzamy czy osiągnęło maksymalną wartość i wtedy także wyłączamy ładowanie. Jeżeli wartość temperatury absolutnej zostanie przekroczona, to także ładowanie zostaje przerwane. Jeżeli w trakcie ładowania zostanie na stałe rozłączony obwód baterii, to ładowanie także zostaje przerwane. Błędy sygnalizowane są odpowiednim komunikatem na wyświetlaczu oraz sygnałem dźwiękowym.

Baterie kwasowe ładowane są według następującego algorytmu:

Na początku zwiększamy wartość prądu do momentu uzyskania wartości maksymalnej, i w tym czasie mierzymy wartość napięcia. Zapa-



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

miętuje wartość napięcia, a następnie utrzymujemy ją zmieniając wypełnienie generatora PWM. Tak się dzieje przez czas ładowania szybkiego lub do osiągnięcia temperatury 30 st. C. lub do momentu, kiedy wartość prądu spadnie do 1/5 wartości prądu ładowania szybkiego. Następnie przełączamy w tryb ładowania podtrzymującego. W tym trybie kontrolujemy i utrzymujemy napięcie 2,25V / ogniwo i pozostajemy do momentu, kiedy wartość temperatury osiągnie maksimum lub wyłączymy proces ładowania. W każdym przypadku możemy przerwać programowo proces ładowania pamiętając o tym, że kolejny cykl rozpoczyna się od początku. Nie należy przerywać procesu ładowania bez istotnej przyczyny. Nie należy też buforować baterii kwasowych w nieskończoność.

Montaż i uruchomienie

Do pracy niezbędne będą standardowe narzędzia elektronika, a w tym dwa multimetry najlepiej RMS, oscyloskop oraz zasilacz napięcia stałego o wydajności prądowej ok. 3A i napięciu w zakresie 15..18V. Montowanie układu najlepiej podzielić na etapy. W pierwszej kolejności wlotujemy zwory i sprawdzamy ciągłość połączeń ścieżek. Następnie lutujemy elementy zasilacza stabilizowanego 5V, są to U1, C1, C2, C3 i C4. Po sprawdzeniu poprawności jego pracy lutujemy elementy wzmacniaczy pomiarowych. W miejsce oznaczone na schemacie jako BAT. podłączamy rezystor 10 oHm / 10W. Podłączamy napięcie zasilania pomiędzy rezystor, a masę ukła-

du szeregowo z amperomierzem i ustalamy wartość prądu na 1A. Stanie się to przy napięciu ok. 10V, wtedy na wyjściu wzmacniacza pomiarowego prądu powinno pojawić się napięcie ok. 1V. Mierzmy także napięcie na rezystorze, które powinno wynosić 10V, a napięcie na wyjściu wzmacniacza pomiarowego napięcia powinno wynosić $10 \cdot 0,303$ czyli 3,03V. Teraz usuwamy rezystor 10 Ohm. Następnie montujemy elementy źródła napięcia Vref. Elementy wchodzące w jego skład to U4 (TL432), R2, R7, R11 i C11.

Wartość napięcia mierzonego powinna wynosić ok. 3,65V. Teraz możemy wlotować pozostałe elementy oprócz tranzystora T1 i termistora RT1. Termistor RT1 montujemy na przewodach na tyle długich, aby sięgnął do baterii. Wyprowadzenia jego należy zaizolować tak, aby nie powodowały zwarcia. Procesor umieszczamy w podstawce dopiero po sprawdzeniu obecności napięć VCC, AVCC i Vref. Potencjometrem PR1 regulujemy kontrast wyświetlanych znaków.

Należy to wyregulować zaraz po włączeniu wyświetlacza. Po włączeniu zasilania układ zgłasza się winietą "NOWY ELEKTRONIK" - "BATTERY CHARGER". Następnie po upływie 2s komunikat zmienia się na "Ready" - "NiCd/3/800". Są to domyślne ustawienia, czyli trzy ogniwa typu NiCd o pojemności 800 mAh. Wartości napięć podawane są w miliwoltach, a prądu w miliamperach. Przy pomocy przycisków możemy zmienić te parametry. W stanie gotowości możemy przejść

do ustawień wciskając S1 (SETTINGS). W ustawieniach S2 zmienia wartość menu B.Type to typ baterii, B.Cels ilość ogniw, B.Cap. pojemność baterii. S3 zwiększa, S4 zmniejsza wartość.

B.Type: NiCd NiMH SLA

B.Cels: 1..6 1..6 1..4

B.Cap.: 10...10000 mAh

Ponowne wciśnięcie S1 wraca do gotowości ze zmienionymi parametrami. S5 włącza/wyłącza cykl ładowania. Podczas ładowania mogą pojawić się błędy, które sygnalizowane są następującymi komunikatami:

"Min.Temp.Over." - temperatura poniżej minimalnej

"Max.Temp.Over." - temperatura powyżej maksymalnej

"Min.Cur.Over." - prąd ładowania poniżej wartości minimalnej, lub przerwa w obwodzie

"Max.Cur.Over." - prąd ładowania powyżej wartości maksymalnej, lub przerwa w obwodzie

"Max.time.Over." - przekroczony czas ładowania

"Max.Volt.Over." - przekroczone napięcie maksymalne

"Cur.Load.Error" - brak prądu ładowania, lub uszkodzona przynajmniej jedna celda

"Unnown error" - nieznan błąd

Teraz podłączamy oscyloskop pomiędzy masę i kolektor T2, uruchamiamy start ładowania i obserwujemy zmianę pracy PWM. Oczywiście pojawi się błąd, ponieważ nie mamy T1 i baterii.

Kiedy PWM pracuje normalnie, możemy wlotować T1. Do T1 należy przymocować radiator, aby odprowadzić nadmiar ciepła. Wielkość jego należy dobrać eksperymentalnie. Im mniejsza ilość ładowanych ogniw, tym więcej ciepła wydziela się na radiatorze. Teraz możemy podłączyć akumulator. Na początek najlepiej więcej, jak 2 ogniwa NiCd. Dobrze jest szacunkowo określić, czy baterie nadają się do ładowania, mierząc napięcie na nich bez obciążenia, powinno wynosić minimum lub więcej i pod obciążeniem ok. 100 mA powinno wynosić minimum, lub mniej. Ładowane ogniwa powinny być połączone pewnie grubym elastycznym przewodem. Jeżeli jest to fabryczny pakiet, nie musimy się mar-

twić. Jeżeli używamy pojedynczych ogniw, to należy zastosować odpowiedni pojemnik i sprawdzić lub usunąć ewentualne zanieczyszczenia lub wykwity elektrolitu znajdujące się na stykach.

Możemy podłączyć amperomierz i woltomierz, aby mierzyć wartości podczas ładowania, zapewniając nieprzerwany dopływ prądu w cyklu. Po naładowaniu, jeżeli nie nastąpił żaden błąd, powinien pojawić się komunikat "Charge Success", a w drugiej linii czas ładowania i bieżąca wartość napięcia bez obciążenia. Koniec ładowania sygnalizowany jest także dźwiękowo przez ok. 1 minutę, potem tylko wizualnie. Dźwięk jest modulowany. Przy ładowaniu akumulatorów SLA brak jest wizualnej sygnalizacji końca ładowania, ponieważ pozostaje ono jako buforowanie. Błędy krytyczne sygnalizowane są sygnałem ciągłym. W obwodzie zasilania dobrze jest umieścić bezpiecznik topikowy ok. 3,15A. Nie za-

wsze przestrzegamy reguł i zasad podczas ładowania baterii. Czasami wkładamy baterie częściowo rozładowane. W takim przypadku czas ładowania szybkiego musi być krótszy, o czym nie wiemy. Temperatura baterii jest wskaźnikiem stanu naładowania baterii. Temperaturę maksymalną baterie osiągają wtedy w krótszym czasie, dlatego termistor musi być umieszczony w miejscu, gdzie baterie nagrzewają się najszybciej. Termistor powinien mierzyć temperaturę baterii, a nie otoczenia, dlatego należy zapewnić dobry styk na jak największej powierzchni. Ciekawym rozwiązaniem może być owinięcie termistora folią aluminiową pokarbowaną i dociśnięcie jego do baterii tak, aby uformował się odcisk baterii, lub osłonięcie części baterii przed radiacją ciepła.

Nie należy ładować baterii bez kontroli temperatury, ponieważ może to spowodować ich uszkodzenie.

W związku z tym, że istnieje obowiązek jeżdżenia z włączonymi światłami mijania przez cały rok, kierowca zobowiązany jest włączać te światła na czas jazdy i wyłączać, kiedy potrzebuje. Jest to dość niewygodny obowiązek. W samochodach sprowadzonych do Polski z krajów, gdzie taki obowiązek wprowadzono wcześniej rozwiązano już ten problem.

Niestety w wielu przypadkach należy go rozwiązać samemu. Można zastosować zwykły przełącznik mechaniczny. Kiedy zapomnimy go włączyć, zapłacimy za to solennie w przypadku kontroli drogowej pojazdu przez policję. Jeżeli włączymy go wcześniej niż silnik, to może nie udać się nam włączenie silnika np. podczas mrozów. Jeżeli zapomnimy wyłączyć światła po zaparkowaniu samochodu, to może zdarzyć się, że będziemy musieli pchać go w zależności od czasu postoju samochodu. Te świetliste uroki automobilizmu spowodowały zainteresowanie się konstrukcją automatycznego przełącznika światel mijania.

Budowa i działanie

Światła mijania potrzebne są w czasie jazdy samochodem po drogach publicznych i tam, gdzie występuje taki obowiązek z punktu zależności prawnych. W innych przypadkach światła nie są konieczne. W trakcie uruchamiania samochodu cała energia akumulatora powinna być skierowana do rozrusznika. Od znajomych dowiedzieliśmy się, że włącznik główny, czyli tzw. "stacyjka" ma trzy poziomy przełączania, dwa stabilne i jeden niestabilny. Możemy wykorzystać ten fakt i do drugiego poziomu podłączyć drobne urządzenie elektroniczne, które załatwi nam problem przełączania światel. Składa się ono z układu czasowego opartego na elementach R1..R4 i C1. Wartość kondensatora jest stała i wynosi ok. 100µF. Wartości rezystora zmieniają się przy pomocy zwór wybierając kolejno określone czasy opóźnienia:

$$ZW1 = 60s$$

$$ZW1 + ZW2 = 30s$$

$$ZW3 = 15s$$

$$ZW4 = 5s$$

W układzie tym kondensator ładuje się przez rezystor począwszy od włączenia napięcia zasilania. Napięcie na kondensatorze rośnie i po określonym czasie osiąga wartość przełączenia inwertera CMOS. Rezystancja wejścia inwertera jest wysoka, co nie ma wpływu większego na wartość czasu. Do tegoż inwertera połączono szeregowo pięć pozostałych inwerterów, połączonych równolegle. W ten sposób mamy bufor, który posiada na tyle dużą obciążalność, aby sterować tran-

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 1k
R2 - 1k
R3 - 1,2k/0,5W
R4 - 10k
R5 - 10k
R6 - 10k
R7 - 10k
R8 - 10k
R9 - 33k
R10 - 33k
R11 - 4,7k
R12 - 18k
R13 - 2k
R14 - 0,1/5W

Kondensatory:

C1 - 100µF/25V
C2 - 100µF/16V
C3 - 330nF
C4 - 100nF
C5 - 100nF
C6 - 100nF
C7 - 100nF
C8 - 2200µF/25V
C9 - 24pF
C10 - 24pF
C11 - 470nF
C12 - 100nF
C13 - 100nF

Półprzewodniki:

D1 - BY399
D2 - BY399
T1 - BD649
T2 - BC337

Układy scalone:

U1 - 7805
U2 - ATMEGA8
U3 - LM358
U4 - TL431

Inne:

Q1 - 8 MHz
LCD1 - 1602
L1 - 4,7µH
L2 - 150µH
- Toroid
- Drut 0,3 - 140mm, ok. 60zw.
RT1 - NTC 10k
BU1 - BUZER
PR1 - CA6H102 (1k)
S1 - SW
S2 - SW
S3 - SW
S4 - SW
S5 - SW
PLS16 + PBS16
Podstawka DIL-28
Płytki - 444-K

Automatyczny włącznik świateł mijania

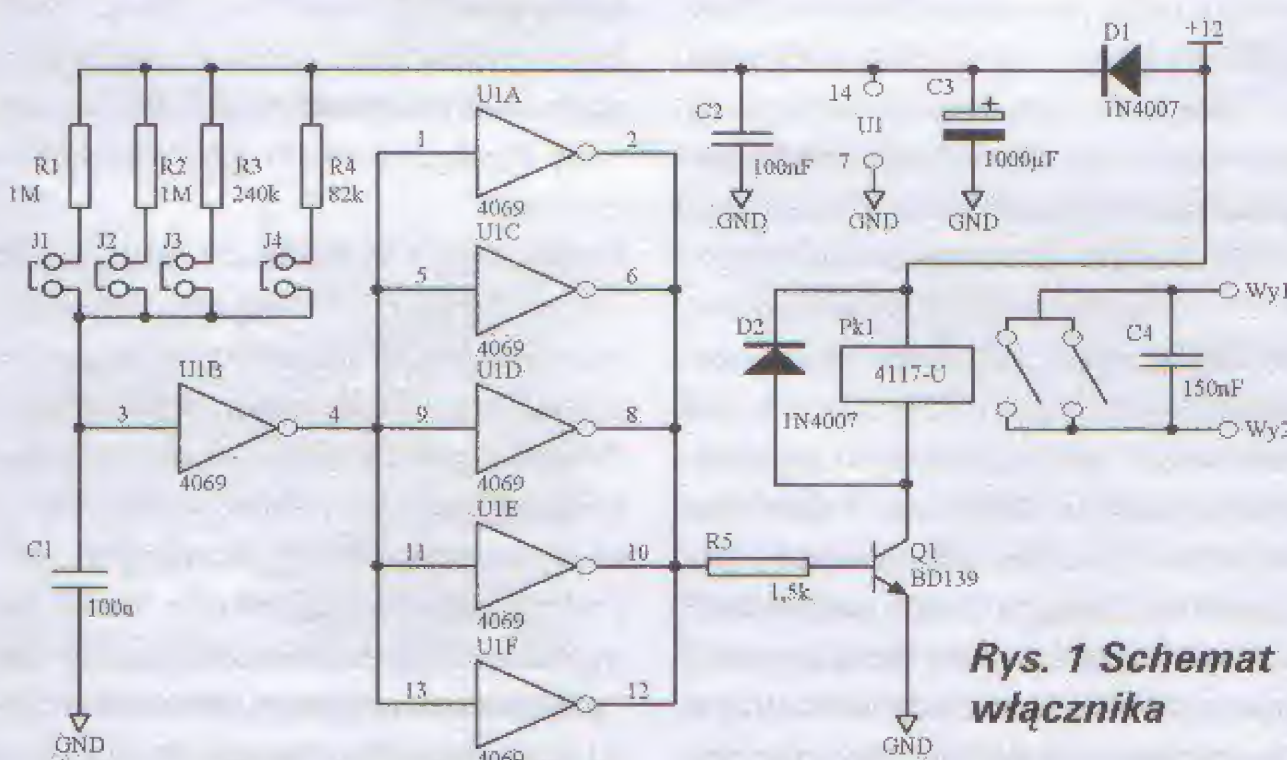
Zestaw 445-k

Układ włącza światła mijania w samochodzie z opóźnieniem po upływie zadanego czasu. Czas ustala się czterema zworami. Wartości czasów wynoszą ok. 60, 30, 15 i 5s.

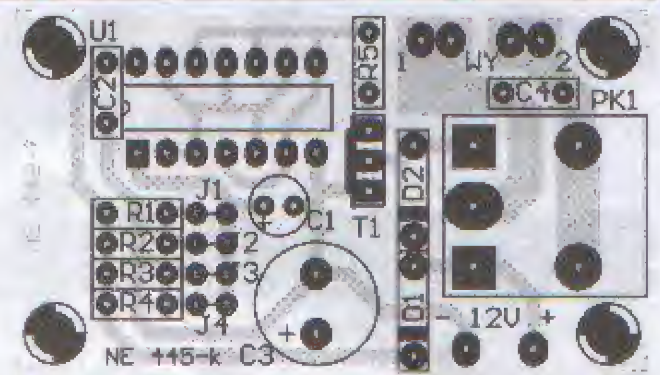
Systemem kluczującym przełącznik. Przełącznik jest typu zwiernego i załączany jest napięciem 12V. Wartość obciążenia styków wynosi $2 \times 20A$ przy nominalnym napięciu maksymalnie do 14V. Zakładając pełne wykorzystanie mocy możemy przełączać 280W. Przy tej mocy grzanie się przełącznika jest nieznaczne w porównaniu z elementami półprzewodnikowymi. Wyłączenie świateł następuje po przełączeniu "stacyjki" na poziom pierwszy. W tym momencie kondensator C1 ulega samorozładowaniu. Obwód przełącznika podłączony jest bezpośrednio do zacisków zasilania +12V. Zasilanie układu CMOS i układu czasowego następuje poprzez filtr przeciwzakłóceń składający się z diody D1 i kondensatora C2 (1000µF). Podtrzymuje on napięcie sterujące na wypadek krótkotrwałej przerwy w zasilaniu. Do cewki przełącznika podłączona jest równolegle dioda D2

w kierunku przeciwnym do polaryzacji cewki. Zabezpiecza ona przed efektem samowzbudzenia. Kondensator C4 podłączony równolegle do styków przełącznika tłumi ewentualną iskrę wyładowczą. Przełączany jest jeden biegun. Sami decydujemy, który. Zasilanie układu możemy podłączyć przewodami cienkimi, natomiast przewody podłączone do styków przełącznika muszą być na tyle grube, aby przenosiły prąd świecenia bez większych strat i aby nie grzały się. Układ będzie mobilny i bezpieczny, jeżeli zamocujemy na przewodach odpowiednie konektory zaopatrzone w osłony. Należy także przewód do każdej żarówki zaopatrzyć w odpowiedni bezpiecznik. W ten sposób uszkodzenie na jednej linii zniszczy bezpiecznik jednej żarówki, a pozostałe będą dalej świecić.

Montaż i uruchomienie



Rys. 1 Schemat włącznika



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Montowanie układu jest proste. Płytkę została zaprojektowana bez przelotek. Zworami J1...J4 ustalamy czas opóźnienia według wymienionych wcześniej kombinacji. Zwory te to po prostu kawałki drutu miedzianego. Zastosowano je zamiast przełączników, czy potencjometrów z powodu drgań występujących podczas jazdy, które mogłyby zmienić właściwości układu. Można także wlutować inny rezystor dobierając wartość do wymaganego czasu. Zanim wmontujemy układ do samochodu, możemy go sprawdzić "na sucho" podłączając do styków przełącznika zasilanie i żarówkę małej mocy na napięciu 12V. Od momentu podania napięcia możemy zmierzyć wartość czasu, po upływie którego żarówka powinna zadziałać.

Jak wcześniej wspomniano w samochodzie przewody połączeniowe powinny być odpowiedniej grubości. Z powodu niewielkich rozmiarów płytki i przełącznika niewiele jest miejsca, aby zwiększyć powierzchnię czynną ścieżek prądowych przełącznika. Dlatego dobrze jest na te ścieżki nalutować kawałki grubszego drutu miedzianego zwiększając w ten sposób średnicę przewodzenia.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 1M
R2 - 1M
R3 - 240k
R4 - 82k
R5 - 1,5k

Kondensatory:

C1 - 100µF/16V
C2 - 100nF
C3 - 1000µF/16V
C4 - 150nF

Półprzewodniki:

D1 - 1N4007
D2 - 1N4007
T1 - BD139

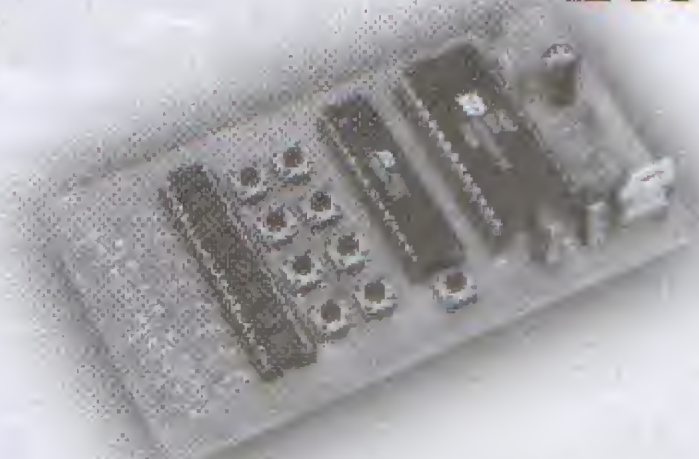
Układy scalone:

U1 - CD4069
Inne:

PK1 - 4117-U
Płytki - 445-K

'Gadający' samochód lub dowolne urządzenie

Zestaw 449-k



Układ posiada możliwość nagrania i odtwarzania ośmiu niezależnych komunikatów dźwiękowych (muzyka, głos). Czas każdego komunikatu wynosi 2,5s. Komunikat wyzwany jest napięciem stałym. Wejścia wyzwające oddzielone są galwanicznie.

Na co dzień mamy do czynienia z urządzeniami, które zawierają w sobie elementy elektroniki, elektryki i mechaniki, a także termodynamiki. Każde z tych urządzeń ma swoje charakterystyczne cechy, a do prawidłowej pracy wymaga określonych warunków. Czasami zdarza się także awaria urządzenia, a czasami istotną rolę odgrywa ekonomiczność lub bezpieczeństwo pracy urządzenia, czy użytkownika. W każdym z przypadków dobrze jest, aby takie urządzenie posiadało sygnalizację błędów lub warunków. Wiele urządzeń posiada już taką sygnalizację, ale jest ona w postaci wizualnej - dioda LED, żarówka czy tekst na wyświetlaczu lub dźwiękowej w postaci buzera lub dzwonka. Bardziej wymownym sposobem jest komunikat dźwiękowy w postaci słownej, ponieważ ucho ludzkie pracuje bez przerwy (nie ma powieki, tak jak oko) i nie działa na zasadzie skojarzeń czy przyzwyczajień, ale podaje informację całkowicie zrozumiałą i jednoznaczną. Szerokie zainteresowanie takim komunikatorem spowodowało, że wzięliśmy ten temat na warsztat.

Budowa i działanie

Urządzenie składa się z dwóch części. Pierwsza to blok zapisu i odczytu oraz pamięci, druga to blok sterujący. Podstawowym układem przechowującym komunikaty jest specjalistyczny układ ISD1420 (U2) i na początek trochę informacji o nim samym. Oto najistotniejsze parametry techniczne i elektryczne podawane przez producenta, a opisane w instrukcji serwisowej: obudowa dwurzędowa DIP-28, napięcie zasilania 4,5V..6,5V, pobór prądu podczas pracy 30mA, rezystancja wyjścia min. 16 ohm, napięcie wyjściowe 1,25V (przy R_{wy} 600 ohm), moc wyjściowa wynosi 12,4mW, zniekształcenia 1%, napięcie wejściowe 20mV, czas komunikatu 20s; częstotliwość próbkowania 6,4kHz, pasmo przenoszenia 2,6kHz, próbki zapisywane analogowo w pamięci nieulotnej, automatyczne wyłączenie zasilania i w trybie oczekiwania pobór prądu wynosi 0,5μA. Ilość możliwych zapisów 100000 razy. Trwałość zapisu 100 lat. Układ posiada adresator i własny generator taktujący. Można zaadresować maksymalnie 160. Interwał między adresami wynosi 0,125s. Istnieje też możliwość wyzwania odczytu z boczem lub poziomem (ni-

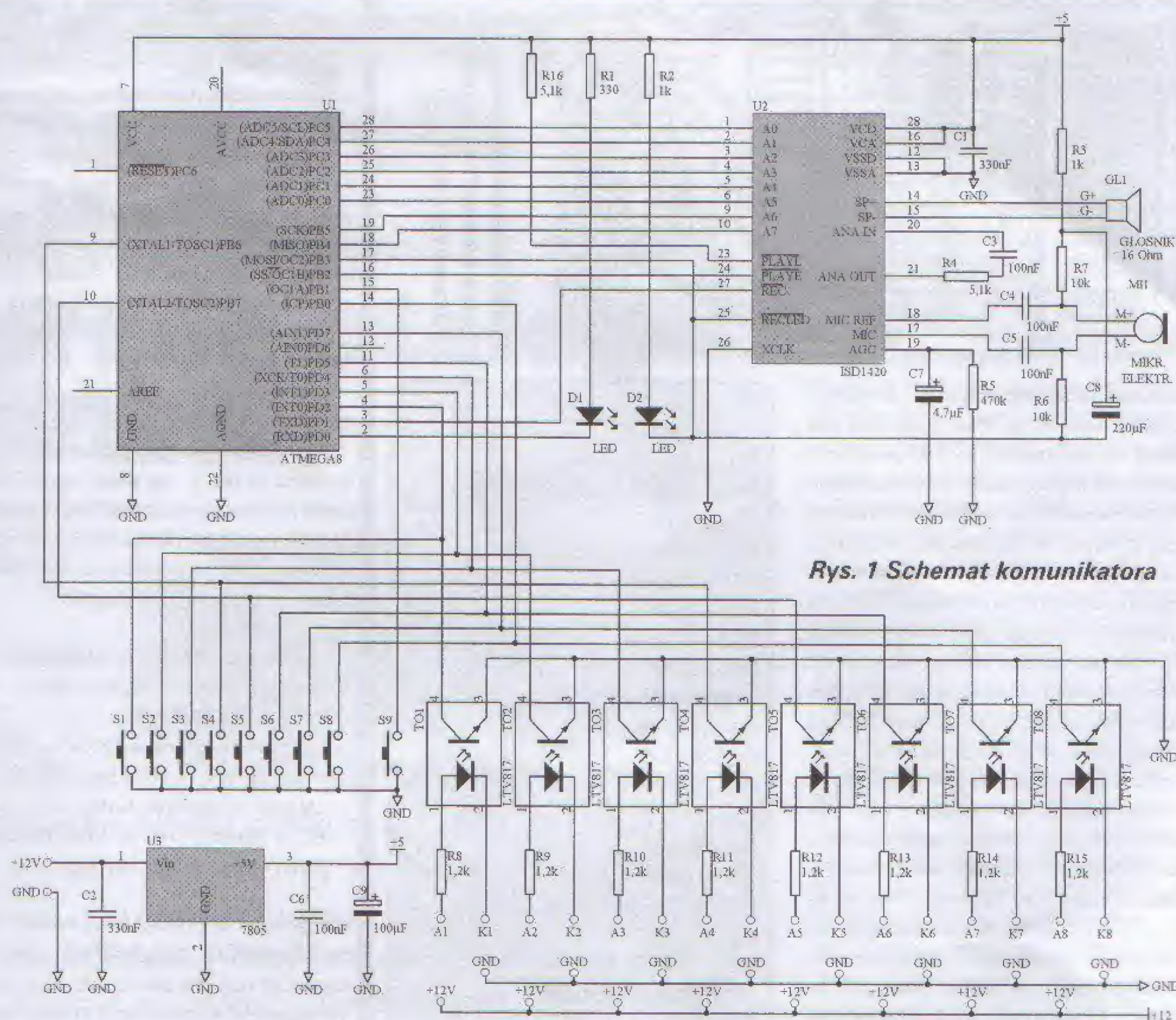
skim) i sygnalizacja zapisu i końca komunikatu. Stosowany jest w zabawkach, kartach gratulacyjnych, przenośnych komunikatorach, ostrzegaczach dźwiękowych, telefonicznych maszynach odpowiadających, systemach zabezpieczeń, dźwiękowych wskaźnikach sprzedaży, promotorach oraz innych urządzeniach ze zmienną informacją. Jak widać jest to układ idealny do zastosowania w komunikatorze. Uzbrojony w kilka elementów zewnętrznych, jak w standardowej aplikacji jest niezależnym modulem. Do wejść MIC REF i MIC podłączony jest przez dwa kondensatory separujące C4 i C5 mikrofon elektretowy. Rezystory R3, R6 i R7 tworzą dzielnik napięcia zasilającego mikrofon. Rezystor R6 dodatkowo podłączony jest z drugiej strony do wyprowadzenia 25 (RECLED), które zamyka obwód zasilania w trakcie nagrywania. Przy odczycie mikrofon nie jest zasilany. Do wyjścia RECLED przez rezystor podłączona jest dioda LED - D2, która sygnalizuje zapis informacji. Do wyjścia SP+ (GL+) i SP- (GL-) podłączony może być głośniczek małej mocy o rezystancji większej niż 16 ohm. Może to być słuchawka 200 ohm. Linie sterujące to: adresy A0..A7, PLAYE, REC, RECLED, a PLAYL jest niewykorzystany podciągnięty rezystorem R16 do napięcia zasilania. Ilość komunikatów wyznaczona jest podziałem przestrzeni adresowej U2. Wynika to ze wzoru:

- $20s$ (całkowity czas zapisu) / $0,125s$ (skok adresowy) = 160 adresów,
- $160 / 8 = 20$, tak więc skok w kanale wynosi co 20.

Adresy ustalone są na sztywno i zapamiętane w procesorze. Sterowanie zapisem i odczytem jest automatyczne i zarządzane także przez procesor.

Blok sterujący składa się z procesora ATMEGA8 (U1) taktowanego rezonatorem wewnętrznym 8MHz. Do tegoż procesora podłączone są wcześniej wymienione linie sterujące oraz dodatkowe linie przełączające i linia sygnalizacyjna. Do linii przełączających podłączone są przełączniki S1..S9 względem masy. Przełącznikami S1..S8 wybieramy komunikat.

Przełącznikiem S9 wybieramy tryb zapis lub odczyt. Dioda LED - D1 sygnalizuje nam stan komunikatora. Równolegle do przełączników podłączone są tranzystory transoptorów. Oddzielają one galwanicznie układ od napięć zewnętrznych. Diody transoptorów połączone są z rezystorami ograniczającymi prąd i posiadają wyprowadzenia luźne. Wzdłuż tych wyprowadzeń poprowadzone są szyny masy i zasilania zewnętrznego 12V. W zależności od potrzeby można załączać transoptor na-



Rys. 1 Schemat komunikatora

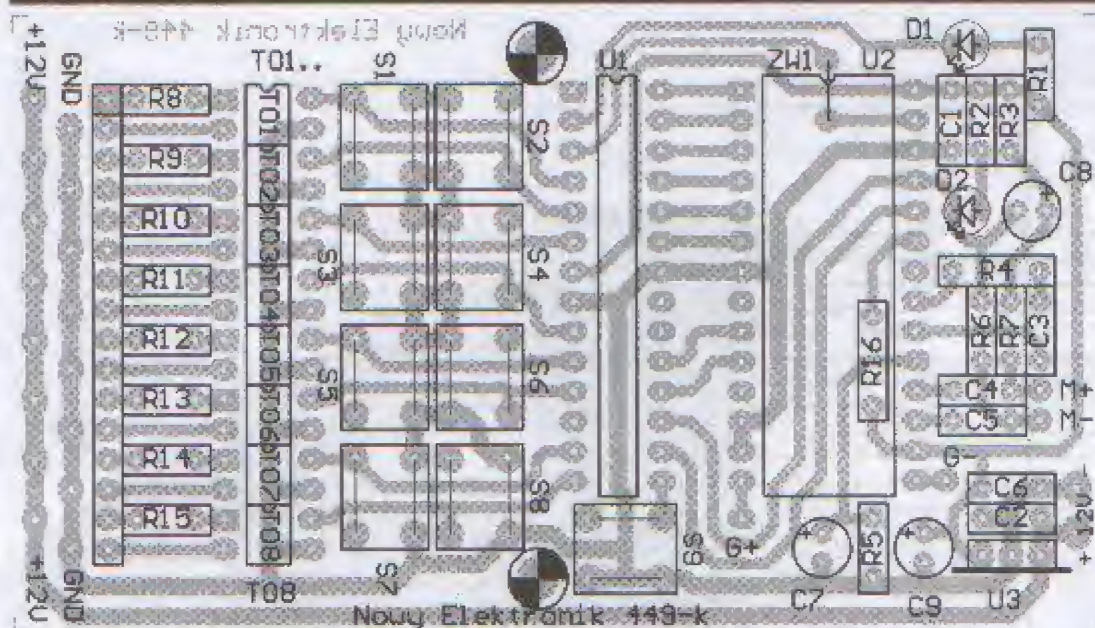
pięciem zasilania lub masy dokonując odpowiednich połączeń. Z napięcia 12V tworzone jest także napięcie 5V na stabilizatorze U3 (LM7805). Zasila ono cały układ.

Montaż i uruchomienie

Do pracy potrzebne nam będą: mierzniak uniwersalny, głośnik lub słuchawka o oporności większej niż 16 ohm. Montaż płytki to szczególna sprawa. Dobrze zmontowana płytka bez zwarć i przerw to gwarancja poprawnej pracy. Najlepiej jest montować etapami. Na początek wlotowujemy elementy zasilacza stabilizowanego U3 i kondensatory C2, C6 i C9. Podłączamy na wejście 12V i sprawdzamy napięcie na wyjściu. Powinno wynosić ok. 5V. Następnie montujemy zworę ZW1 i elementy zewnętrzne procesora i układu ISD1420. Nie montujemy samych układów scalonych, transoptorów i rezystorów R8..R15. Mierzmy napięcia zasilania układów w odpowiednich miejscach. Dla procesora są to pin 7 +5V oraz pin 8 i 22 to 0V. Dla układu U2 piny 16 i 28 to +5V oraz 12, 13 i

26 to 0V. Po sprawdzeniu wlotowujemy układy U1 i U2. Dobrze jest zastosować podstawki pod układy, co ułatwi wkładanie i wyjmowanie ich. Następnie do wyjść GL+ i GL- podłączamy słuchawkę, a do wejścia MI+ oraz MI- podłączamy mikrofon. Należy zwrócić uwagę na odpowiednią polaryzację mikrofonu. Mikrofon powinien być podłączony przewodami miękkimi, które amortyzują vibracje mechaniczne przenoszone na mikrofon podczas operacji zapisu. Można wykonać z nich spiralę nawijając na wkrętaku ok. 3 zwoje. Właściwie układ gotowy jest do uruchomienia. Przycisk S9 działa jak przerzutnik. Jedno przyciśnięcie włącza zapis, kolejne odczyt i tak na zmianę. Stan ten pamiętany jest do momentu wyłączenia zasilania. Przy zapisie włącza się dioda LED - D1. Zapis komunikatu polega na wciśnięciu przycisku wybranego kanału i trzymaniu go przez czas trwania zapisu oraz generowanie dźwięków. Zapis rozpoczyna się od momentu zapalenia diody LED - D2 i trwa maksymalnie 2,5s. Po upływie czasu dioda gaśnie i akcja się kończy.

Zwolnienie przełącznika przed upływem czasu także kończy zapis. Zmiana statusu na odczyt odbywa się przy pomocy przełącznika S9. W takim przypadku dioda LED - D1 powinna być wygaszona. Każde chwilowe przyciśnięcie przełącznika generuje komunikat. Kryterium końca komunikatu, to mignięcie diody LED - D2, nawet kiedy jest on krótszy niż nominal. Przytrzymanie przełącznika powoduje wielokrotne odtwarzanie komunikatu. Wciśnięcie kilku przełączników jednocześnie i przytrzymanie ich powoduje cykliczne odtwarzanie komunikatów kolejno, począwszy od pierwszego wciśniętego z przerwami co 300ms. Teraz zajmiemy się transoptorami. W przypadku montażu urządzenia np. w samochodzie, gdzie występują vibracje, transoptory należy wlotować. W innym przypadku można zastosować podstawki. Ze względu na istniejący stabilizator układ można zasiląć napięciem nawet 20V, ale wtedy należy dobrać rezystory w obwodach diod tak, aby ich prąd nie przekraczał 50mA. Najlepiej kiedy jest w granicach 20mA. My przy



Rys. 2 Schemat rozmieszczenia elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

zasilaniu 12V stosując rezystory 1,2k ograniczyliśmy prąd do ok. 9mA. Jeżeli ktoś jest pewny swoich działań i stosuje urządzenie bezpieczne w eksploatacji, to może pominąć montaż transoptorów i wyprowadzić linie włączające bezpośrednio podłączając się w miejsca tranzystorów transoptorów, czyli równolegle do przełączników pamiętając o tym, że wyzwalenie następuje stanem niskim. Układ ISD1420 nie posiada wzmacniacza mocy. Komunikat musi być wyraźnie słyszalny, dlatego należy podłączyć go do wzmacniacza zewnętrznego. Można to zrobić na kilka sposobów. Wyjście z układu jest symetryczne. Można podłączyć do każdego z wyprowadzeń osobny wzmacniacz jeden lub dwa, albo zastosować połączenie wzmacniaczy w układzie mostkowym. Przykładem wzmacniacza może być zestaw 436-K. Jest to prosty wzmacniacz o małej liczbie elementów i niewielkiej płytce. Oryginalnie w aplikacji firmowej przedstawiony jest przykład adresowania i sterowania zapisem, zrealizowany na elementach dyskretnych. Nie posiada on jednak kontroli czasu komunikatu i wielokrotności powtarzania. Zastosowanie procesora umożliwiło stworzenie w pełni zautomatyzowane. Informacja nagrana jest zapamiętywana i zanik napięcia zasilania nie powoduje jej utraty, jednakże, aby układ działał jako sygnalizacja błędów, powinien mieć zasilanie autonomiczne. W systemach mikroprocesorowych często istnieje już napięcie +5V. W takim przypadku można pominąć stabilizator (U3) i podłączyć napięcie bezpośrednio do układu, upewniając się że wydajność prądowa jest wystarczająca.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 330
R2 - 1k
R3 - 1k
R4 - 5,1k
R5 - 470k
R6 - 10k

R7 - 10k
R8 - 1,2k
R9 - 1,2k
R10 - 1,2k
R11 - 1,2k
R12 - 1,2k
R13 - 1,2k
R14 - 1,2k
R15 - 1,2k
R16 - 5,1k

Kondensatory:

C1 - 330nF
C2 - 330nF
C3 - 100nF
C4 - 100nF
C5 - 100nF
C6 - 100nF
C7 - 4,7µF/16
C8 - 220µF/16
C9 - 100µF/16

Półprzewodniki:

D1 - LED
D2 - LED
TO1 - LTV817
TO2 - LTV817
TO3 - LTV817
TO4 - LTV817
TO5 - LTV817
TO6 - LTV817
TO7 - LTV817
TO8 - LTV817

Układy scalone:

U1 - ATMEGA8 zaprogramowany
U2 - ISD1420
U3 - 7805

Inne:

MI1 - MIKROFON
S1 - SW
S2 - SW
S3 - SW
S4 - SW
S5 - SW
S6 - SW
S7 - SW
S8 - SW
S9 - SW
podstawka DIL-28W

Wzmacniacz powstał z potrzeby posiadania miniaturowego wzmacniacza kontrolnego do uruchamiania budowanych urządzeń audio. A konkretnie był potrzebny przy budowie cyfrowego echa. Przed przystąpieniem do budowy zostały poczynione pewne założenia, jakie powinien spełniać ten wzmacniacz. Najważniejszym była cena. Drugim - prostota budowy i łatwość dostępnych części. Trzecim i ostatnim - szeroki zakres napięcia zasilania. Sadząc po efekcie końcowym chyba założenia te zostały spełnione.

Budowa i działanie

Schemat wzmacniacza został przedstawiony na rys. 1. Jak widać wzmacniacz został zbudowany na znanej "kości" LM386. Jest kilka rodzajów LM386. Różnią się mocą wyjściową. Poniżej podstawowe różnice pomiędzy poszczególnymi układami:

- LM386N-1, LM386M-1, LM386MM-1 zasilanie 4-12V; VS = 6V; RL = 8ohm; THD = 10%, 250-325 mW
- LM386N-3 zasilanie 4-12V; VS = 9V; RL = 8ohm; THD = 10%; 500-700 mW
- LM386N-4 zasilanie 5-18V; VS = 16V; RL = 32ohm; THD = 10%; 700-1000 mW

Wzmacniacz w podstawowej konfiguracji bez zwartych J1 i J2 wzmacnia sygnał wejściowy 20 razy. Po zwarcu J2 wzmocnienie ulega zwiększeniu do 200 razy. Natomiast zwarcie J1 włącza BYPASS. Jest to regulowany filtr dolnozaporowy z funkcją wzmocnienia.

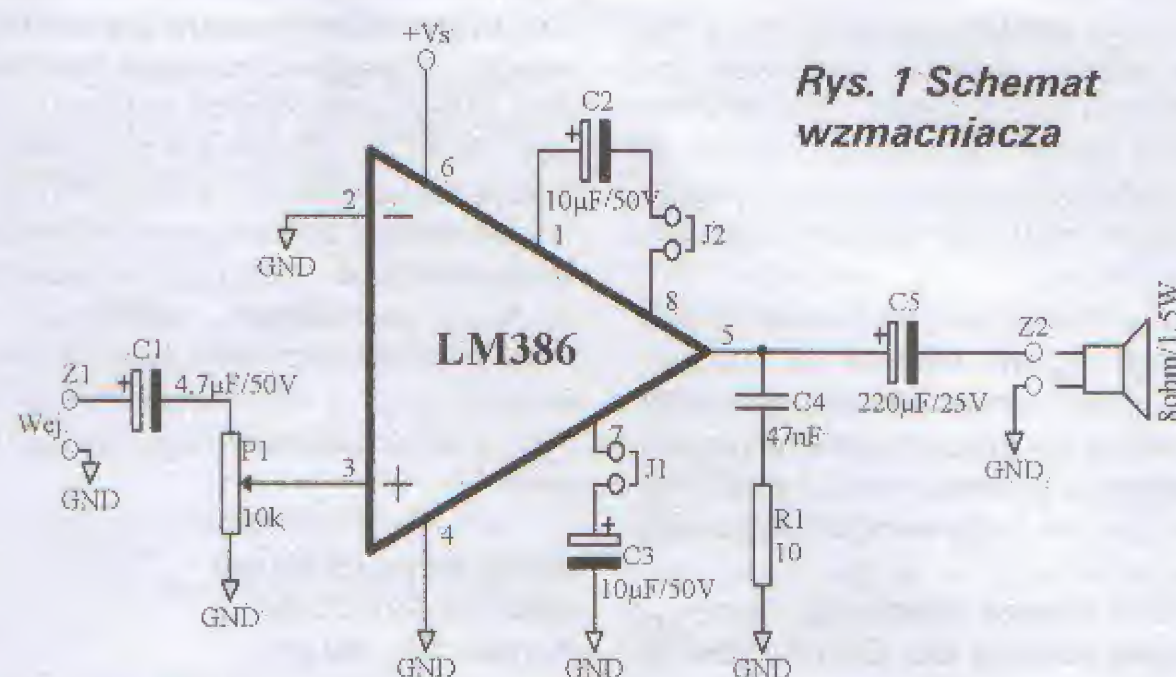
Kondensator C1 blokuje składową stałą, jaka mogłaby dostać się na wejście wzmacniacza. Natomiast kondensator C5 uniemożliwia przedostanie się składowej stałej do głośnika. Poziom sygnał wejściowy można regulować potencjometrem P1. Dwójnik zbudowany z C4 i R1 tworzy filtr górnozaporowy ustawiony na częstotliwość 20kHz. Jeżeli zależy nam na zwiększeniu pasma wzmacniacza, to powinniśmy zmniejszyć wartość kondensatora C4 np. na 22nF. Natomiast, gdy potrzebujemy całego pasma wzmacniacza 300kHz, to wartość kondensatora nie powinna być większa niż 1nF. Jednak trzeba pamiętać o rozwarciu J2. Przy zwartym J2 pasmo przenoszenia nie będzie większe niż 20kHz. Oczywiście również wzmocnienie będzie wynosiło 20 zamiast 200. Teoretycznie można pominąć dwójnik C4, R1, ale wówczas trzeba się liczyć z możliwością wzbudzenia się wzmacniacza, gdy głośnik będzie odłączony (wzmacniacz nieobciążony).

Mały wzmacniacz max 1W

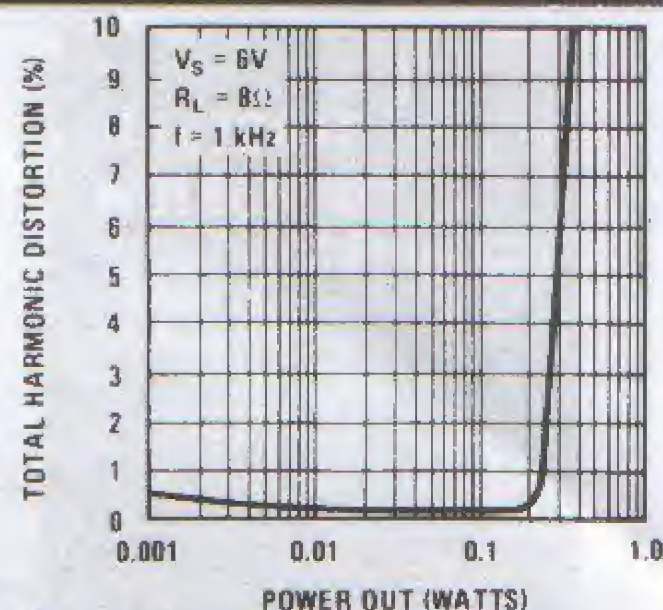


Zestaw 262-k

Mały wzmacniacz może "wydusić" max 1W. Jest to moc wystarczająca dla słuchawek, małego kontrolnego głośnika w komputerze lub jako wzmacniacz testowy do uruchamiania przedwzmacniaczy.



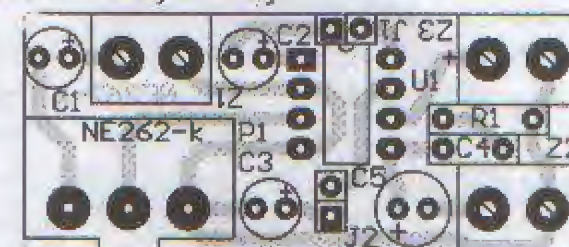
Rys. 1 Schemat wzmacniacza



Rys. 4 Charakterystyka niekształceń nieliniowych w funkcji mocy wyjściowej

Montaż i uruchomienie

Przed montażem sprawdzamy płytkę drukowaną. Szukamy przerw lub zwarc na ścieżkach i punktach lutowniczych. Sam montaż jest bardzo prosty i nie powinien sprawić kłopotu nawet osobie mało obeznej z lutownicą. Tradycyjnie montaż przeprowadzamy od wlutowania elementów niskoprofilowych, a kończymy na potencjometrze i kondensatorach elektrolitycznych. Dobrze jest pod układ scalony wlutować podstawkę DIL-8. Może się ona przydać, gdy niechcący uszkodzimy wzmacniacz. Wówczas nie będziemy musieli tracić czasu na wylutowanie U1. Wystarczy wyjąć z podstawki uszkodzony układ i włożyć nowy.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Zamówienie ważne do ukazania się następnego numeru NE

Zamówienie na darmową płytkę drukowaną

Wpisz numer płytki którą chcesz otrzymać
Okres realizacji zamówienia na darmową płytkę do 60 dni

UWAGA!!! Płytki 712-1-k nie jest rozsyłana jako darmowa

UWAGI lub ZAMÓWIENIE

Tu proszę nakleić kupon z ostatniej strony

.....
Nazwisko

.....
Imię

.....
ul. nr domu/mieszkania

.....
kod pocztowy, miejscowość

.....
nr telefonu (i kierunkowy)

Załączam zaadresowaną kopertę zwrotną z naklejonym znaczkiem za 1,70zł

.....

.....

.....

.....



Dobry inżynier musi mieć duże doświadczenie praktyczne, którego zdobycie nie jest możliwe bez wielu samodzielnych eksperymentów. Wiedza praktyczna przyda się także hobbystom, którzy dzięki niej będą mogli znacznie pewniej poruszać się po świecie nowoczesnej elektroniki.

Dobrym sposobem nabycia podstawowych doświadczeń jest samodzielne wykonanie i uruchomienie co najmniej kilku prostych urządzeń. Autor proponuje Czytelnikom - po krótkim wprowadzeniu w podstawy elektroniki przedstawionemu we wstępnych rozdziałach książki - samodzielne wykonanie 20 praktycznych, a przy tym prostych projektów, których funkcjonalność pozwala wykorzystać je we własnej pracowni elektronicznej lub różnorodnych i zarazem efektownych aplikacjach domowych. Ich tematyka jest na tyle szeroka, że każdy początkujący elektronik znajdzie pośród nich coś dla siebie.

Zamieszczone w książce wzory płytek drukowanych do wszystkich opisanych projektów oraz ich schematy montażowe pozwalają na szybkie i wygodne wykonanie opisanych urządzeń także w warunkach domowych.

- Laboratoryjny generator funkcji

- Elektroniczny dzwonek telefoniczny
- Prosta przetwornica 12 VDC/230 VAC
- Zasilacz laboratoryjny o regulowanym napięciu wyjściowym
- Mówiący dzwonek telefoniczny
- Miliwoltomierz 4,5-cyfrowy
- Cyfrowy potencjometr audio
- Woltomierz cyfrowy ICL7106
- Jednokanałowy wzmacniacz audio
- Czterokanałowe zdalne sterowanie na podczerwień
- Miniaturowy odbiornik radiowy FM
- Zasilacz impulsowy z układem Simple-Switcher
- Generator częstotliwości wzorcowych
- Wzmacniacz audio o mocy 25 W
- Zasilacz stabilizowany na uA723
- LED-owy wskaźnik mocy do kolumny głośnikowej
- Uniwersalny zasilacz o regulowanym napięciu wyjściowym
- Prosty wideomonitoring
- Ładowarka akumulatorów U2400B
- Stereofoniczny wskaźnik wysterowania z pamięcią wartości szczytowej

Autor: Krzysztof Górski

ISBN: 978-83-60233-29-0

Format: B5, 141 str.

Książka jest poświęcona jednemu z najdoskonalszych układów scalonych, jaki pojawił się w historii elektroniki - timerowi 555. Jest on produkowany od ponad 30 lat, jest lub był w ofercie produkcyjnej blisko 40 firm i nadal nic nie zapowiada końca jego kariery.

W książce przedstawiono charakterystyki i dane katalogowe timerów 555 dostępnych na rynku, omówiono typowe i nietypowe układy ich pracy, zawarto w niej także informacje o nietypowych i mało znanych w naszym kraju wersjach tego układu.

Zebrane w książce informacje mogą być doskonałą pomocą dla elektroników za-



mierzających dobrać optymalną wersję układu do wymagań aplikacji, w których będzie on pracował. Systematycznie pojawiają się nowe wersje timera 555, które są znacznie szybsze i dokładniejsze od pierwowzoru, pobierają mniej energii, mogą pracować z bardzo niskimi i wysokimi napięciami, ich wyjścia można obciążać większym niż niegdyś prądem, a obudowy niektórych wersji trudno dojrzeć gołym okiem. Jedno jest niezmiennie: łatwość stosowania i ogromna uniwersalność układu, o której przekonają się czytelnicy książki. Przedstawiono w niej bowiem ponad 100 różnorodnych aplikacji timera 555. Układ ten odmierza w nich czas, nadzoruje wartość napięcia, steruje triaki, generuje mniej i bardziej wyrafinowane sygnały akustyczne, dba o żywotność baterii, ładuje akumulatory... Książka jest przeznaczona dla uczniów i studentów szkół technicznych, a także elektroników chcących poznać parametry i możliwości timerów 555.

Autor: Krzysztof Górski

ISBN: 83-921073-5-7

Format: B5, 183 str.

Płytki drukowane za DARMO!!!

Jak zapewne wszyscy wiedzą z własnego doświadczenia najmniej przyjemną, a zarazem najbardziej czasochłonną czynnością przy budowie układu elektronicznego jest wykonanie płytki drukowanej. Aby uprzyjemnić budowę układów redakcja Nowego Elektronika oferuje za darmo płytki drukowane do większości układów, które są publikowane na łamach NE. Każdy z Czytelników może zamówić za darmo jedną dowolnie wybraną płytkę drukowaną, której rysunek został zamieszczony na wkładce - nie dotyczy reprintów. Aby otrzymać wybraną płytkę drukowaną wystarczy na poniższym blankiecie wpisać jej numer, nakleić kupon z ostatniej strony okładki i dołączyć zaadresowaną kopertę zwrotną ze znaczkiem za 1.70 zł., a następnie przesać to wszystko na adres redakcji. Dział wysyłki darmowych płytek odeśle w zaadresowanej kopercie wybraną płytkę drukowaną.

Nowy Elektronik
ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg

Oferta Specjalna Nowego Elektronika

Wszystkie pozycje ze **Specjalnej Oferty handlowej NE** można zamówić: listownie, telefonicznie, poprzez e-mail. Do wysłanej przesyłki doliczane są koszty pakowania i wysyłki (także do przedpłat) – 13,00zł.

Podane ceny zawierają podatek VAT.

A-symbol elementu; B-nazwa; C-nr Nowego Elektronika; D-cena detaliczna; E-cena dla prenumeratorów

Układy mikroprocesorowe + wybrany program

A	B	D	E
89C(S)51	plus zaprogramowanie wybranym programem	28,00	22,40
89C(S)52	plus zaprogramowanie wybranym programem	29,00	23,20
89C2051	plus zaprogramowanie wybranym programem	24,00	19,20
89C4051	plus zaprogramowanie wybranym programem	28,00	22,40
ST62T10	plus zaprogramowanie wybranym programem	26,00	20,80
ST62T20	plus zaprogramowanie wybranym programem	27,00	21,60
90S4433	plus zaprogramowanie wybranym programem	29,00	23,20
90S2313	plus zaprogramowanie wybranym programem	28,00	23,20
90S1200	plus zaprogramowanie wybranym programem	28,00	22,40
Tiny22313	plus zaprogramowanie wybranym programem	29,00	23,20
Tiny26	plus zaprogramowanie wybranym programem	29,00	23,20
Mega8	plus zaprogramowanie wybranym programem	29,00	23,20
Mega16	plus zaprogramowanie wybranym programem	29,00	23,20

Układy pamięci EPROM + wybrany program

A	B	D	E
27C512	plus zaprogramowanie wybranym programem	20,00	16,00
27C256	plus zaprogramowanie wybranym programem	20,00	16,00
27C64	plus zaprogramowanie wybranym programem	24,00	19,20
2716	plus zaprogramowanie wybranym programem	24,00	19,20

Płytki drukowane do układów z Nowego Elektronika

A	B	C	D	E
001	Sterownik dużej mocy do PC	1/98	brak	
002	Cyfrowe efekty dyskotekowe	1/98	brak	
004	Prosta przetwornica DC/DC	1/98	3,00	2,40
005	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	5,00	4,00
005_1	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	brak	
006	Tester kabli koncentrycznych	1/98	3,00	2,40
008	Mininadajnik-mikrofon z modulacją True FM	1/98	brak	
010	Uniwersalny moduł odbiornika UKF FM	1/98	brak	
024	Zamek szyfrowy z alarmem	1/98	brak	
026_1	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	brak	
026_3	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
026_5	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
007	Prosty domowy nadajnik telewizji kolorowej	2/98	brak	
012	Elektroniczna ruletka	2/98	5,00	4,00
015	Wzmacniacz HiFi 2x50W	2/98	5,00	4,00
025	Programowany zegar ściemniowy	2/98	10,00	8,00
027	Koder stereo	2/98	brak	
027_1	Koder stereo-generator	2/98	3,00	2,40
029	Emulator pamięci EPROM 2764-27256	2/98	brak	
030	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	10,00	8,00
030_1	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	3,00	2,40
003	Automatyczny przełącznik AV	3/98	brak	
013	Automatyczna miniperkusja	3/98	brak	
016	Miernik występowania z pamięcią	3/98	6,00	4,80
031	Programowalny miernik częstotliwości	3/98	8,00	6,40
032	Zegar z gongiem	3/98	brak	

033	Odbiornik KF	3/98	brak	
028_1	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	3/98	5,00	4,00
028	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	4/98	brak	
009	Migające lampki na świetlną choinkę	4/98	brak	
011	Prosta przetwornica 12V/220V	4/98	brak	
017	Stereofoniczny potencjometr cyfrowy do audio	4/98	brak	
041	Amatorski programator 89C1051, 89C2051	4/98	brak	
042_1	Uniwersalna przetwornica obniżająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_2	Uniwersalna przetwornica odwracająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_3	Uniwersalna przetwornica podwyższająca napięcie	4/98	4,00	3,20
043	Przetwornik A/C do komputera PC	4/98	brak	
044_1	Wąskopasmowy nadajnik FM	4/98	brak	
044_2	Wąskopasmowy odbiornik FM	4/98	brak	
045	Częstościomierz współpracujący z łączem RS232	1/99	3,00	2,40
050	Kompletny wzmacniacz-selektor wejścia	1/99	brak	
051	Minikamera pogłosowa	1/99	brak	
052	Dotykowy ściemniacz światła	1/99	4,00	3,20
053	Milivoltoomierz	1/99	brak	
055	Analogowy dekodery fonii do NAGAVISION/SYSSTER	1/99	brak	
056	Amatorski programator 89C51, 52, 55	1/99	10,00	8,00
057	Mikroprocesorowy miernik LC	1/99	10,00	8,00
018	Ośmiokanałowy analizator stanów logicznych	2/99	10,00	8,00
020	Automatyczny przełącznik oświetlenia reklamowego	2/99	brak	
022_1	Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	6,00	4,80
022_2	Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	brak	
023	Generator funkcyjny ze stopniem mocy	2/99	brak	
063	Panelowy woltomierz napięcia stałego	2/99	7,00	5,60
063_1	Panelowy woltomierz napięcia stałego mod. wyj.	2/99	5,00	4,00
100	Układ do zmiany kierunku obrotów silnika prądu stał.	2/99	brak	
019	Zasilacz laboratoryjny 0-20V, 2A cz.I	2/99	brak	
019_1	Zasilacz laboratoryjny 0-20V, 2A cz.II mod.sterowania	3/99	brak	
019_2	Zasilacz laboratoryjny 0-20V, 2A cz.II mod.klawiatury	3/99	4,00	3,20
021	Przystawka gitarowa... "OVERDRIVE"	3/99	brak	
034	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
034_1	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
035	Detektor gazu	3/99	brak	
035_1	Detektor gazu	3/99	3,00	2,40
036	Próbnik stanów logicznych CMOS/TTL	3/99	brak	
037	Symulator-generator stanów log. na wyj. CMOS	3/99	5,00	4,00
070	Kompletny wzmacniacz-końcówka mocy 100W	3/99	5,00	4,00
073	Panelowy amperomierz prądu stałego	3/99	brak	
073_1	Panelowy amperomierz prądu stałego mod.wyś.	3/99	5,00	4,00
061	Zdalne sterowanie przez telefon	4/99	10,00	8,00
062	Miernik niskich rezystancji	4/99	brak	
059	Prosty "klucz" elektroniczny	4/99	5,00	4,00
059_1	Prosty "klucz" elektroniczny-łącze klawiatury	4/99	5,00	4,00
064	Prostownik do ładowania akumulatorów samochod.	4/99	brak	
065	Grupowy regulator ogrzewania	4/99	5,00	4,00
066	Regulator oświetlenia na podczerwień	4/99	brak	
067	Samochodowy wzmacniacz mocy	4/99	7,00	5,60
048	Domowa centrala alarmowa	5/99	10,00	8,00
049	Konwerter-komputer/TV	5/99	brak	
060	Kompletny wzmacniacz-przedwzmacniacz	5/99	brak	
068	Emulator nadajnik DCF77	5/99	5,00	4,00
075	Miniaturowy stereofoniczny wzmacniacz słuchawk.	5/99	brak	

079	Miernik częstotliwości do 1,2GHz	5/99	10,00	8,00
085	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	brak	
085_1	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	3,00	2,40
069	Rozmowa przez zamknięte drzwi	6/99	brak	
091	Miernik napięcia stałego z autom.zmianą zakresów	6/99	10,00	8,00
092	Laserowe efekty świetlne	6/99	8,00	6,40
093	Elektroniczna choinka	6/99	5,00	4,00
094	Tania sonda napięciowa 0-19,9V	6/99	brak	
096	Automatyczna sekretarka telefoniczna	6/99	12,00	9,60
099	Układ kontroli pracy wentylatora CPU komputera	6/99	3,00	2,40
071	Półprzewodnikowy "radiator"	1/00	10,00	8,00
054_1	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
054_2	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
047_1	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
047_2	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	12,00	9,60
047_3	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
046	Przetwornica 12/24V i mocy 75W	1/00	brak	
038	Minikamera jako detektor ruchu	1/00	brak	
069	Odbiornik DCF77	1/00	brak	
039	Układ redukcji szumów	1/00	brak	
058	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	15,00	12,00
058_1	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	6,00	4,80
072	Warsztatowy stabilizator impulsowy 1,2-20/3A	2/00	brak	
074	Mini UPS	2/00	brak	
076	EQUALIZER 7-kanalowy	2/00	6,00	4,80
076_1	EQUALIZER 7-kanalowy	2/00	6,00	4,80
077	Amator, programator pamięci EPROM 27C64 i 27C256	2/00	brak	
078_1	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	8,00	6,40
078_2	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	6,00	4,80
083	Termometr 0-300st.C	3/00	brak	
084	Układ do rozmagnesowywania głowic magnetofon.	3/00	7,00	5,60
086	Szerokopasmowy modulator telew. dla kanałów 21-37	3/00	5,00	4,00
067	Elektroniczna papuga	3/00	5,00	4,00
088	Zasilacz symetryczny 0-30V,2A	3/00	8,00	6,40
097	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
097_1	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
098	Prosta sonda logiczna TTL na ST82T10	3/00	6,00	4,80
080	Układ opóźniający-sztuczne echo	4/00	brak	
081	Interkom i motocykl	4/00	brak	
081_1	Interkom i motocykl	4/00	4,00	3,20
082	Stroboskop fotograficzny 11J	4/00	brak	
082_1	Stroboskop fotograficzny 11J moduł palnika	4/00	3,00	2,40
090_1	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
090_2	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	5,00	4,00
090_3	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
101	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	brak	
101_1	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	5,00	4,00
102	Szyfrator dźwięku	4/00	6,00	4,80
103	Alarm samochodowy	4/00	8,00	6,40
104	Komputer świetlny "Max" płyta sterownika	5/00	10,00	8,00
104_1	Komputer świetlny "Max" płyta wyświetlacza	5/00	6,00	4,80
105	Automat do przyłóżkowej lampki nocnej	5/00	brak	
106	Dudnieniowy wykryw. metalu do penetracji ścian	5/00	brak	
107	Wzmacniacz mocy 250W HiFi (sinus)	5/00	15,00	12,00

108	Stolik gitarowy	5/00	8,00	6,40
109	Automatyczne oświetlenie posesji	5/00	brak	
110	Generator sygnałów Morse a-lub autom.klucz telegraf.	5/00	brak	
113	Programator 89Cxx51 do BASCOM	5/00	10,00	8,00
111	Owiazda Betlejemska	6/00	brak	
112	Zasilacz napięć symetrycznych	6/00	brak	
114	Elektroniczny metronom	6/00	5,00	4,00
115	12-kanalowe zdalne sterowanie-płyta odbiornika	6/00	8,00	6,40
115_1	12-kanalowe zdalne sterowanie-płyta nadajnika	6/00	10,00	8,00
116	Automatyczny odbiornik sygnału Morse'a	6/00	brak	
118	Generator liczb TOTOLOTKA	6/00	6,00	4,80
119	Super nadajnik TV	6/00	brak	
120	Profesjonalny przełącznik dźwiękowy	6/00	brak	
122-K	Miniaturowa końcówka mocy 10+10W	1/01	5,00	4,00
130-K	Regulowany zasilacz do miniwierarki	1/01	7,00	5,60
131-K	Żelazko-stolik do folii TESS200	1/01	brak	
132-K	Radiosterowanie 433MHz-płyta odbiornika	1/01	8,00	6,40
132_1-K	Radiosterowanie 433MHz-płyta pilotu	1/01	5,00	4,00
133-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezator częstotliwości-pl.sterow.	1/01	brak	
133_1-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezator częstotliwości-pl.gener.	1/01	5,00	4,00
134-K	Nadajnik UKF FM-1,8W dla zakresu 84-114MHz	1/01	8,00	6,40
1015-1-K	Adapter do program.-dla ST62T15/25(współp.z 1015-K)	1/01	3,00	2,40
123-K	Super programator 42 układów	2/01	5,00	4,00
126-K	Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd	2/01	7,00	5,60
127-K	Samochodowy aktywny Subwoofer	2/01	brak	
128-K	Transformator elektroniczny z regulacją napięcia	2/01	7,00	5,60
129-K	Supermała przetwornica 12/220V/200W	2/01	7,00	5,60
135-K	Wysokiej klasy przedwzmac. ze ster. mikroproces.	2/01	10,00	8,00
125_1-K	Iluminofonia cyfrowa-część cyfrowa	2/01	8,00	6,40
125_2-K	Iluminofonia cyfrowa-część analogowa	3/01	5,00	4,00
140-K	Zamek transponderowy	3/01	10,00	8,00
141-K	Ultra niskoszumny wzmacniacz mikrofonowy	3/01	7,00	5,60
142-K	Tani immobilizer samochodowy	3/01	5,00	4,00
143-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płyta sterownika	3/01	8,00	6,40
143_1-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płyta diod LED	3/01	brak	
144-K	Strach na krety	3/01	5,00	4,00
145-K	Dotykowy regulator oświetlenia	3/01	6,00	4,80
146-K	Moskiewski gigant do 1000W!!!	4/01	5,00	4,00
147-K	Inteligentny kasownik pamięci EPROM	4/01	brak	
148-K	Wzmacniacz samochodowy 2x70W	4/01	9,00	7,20
150-K	Prosty warsztatowy generator funkcyj	4/01	9,00	7,20
151-K	Antypluskwa	4/01	5,00	4,00
152-K	Rozładowarka ogniwi NiCd	4/01	5,00	4,00
153-K	Sterowanie pilotem w kodzie RC5 WinAmp'em	4/01	8,00	6,40
154-K	Elektroniczna książka telefoniczna z wybieraniem numeru	5/01	10,00	8,00
155-K	Timer GSM	5/01	5,00	4,00
156-K	Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń	5/01	6,00	4,80
157-K	Układ ostrzegający o gołoleźli	5/01	brak	
158-K	Czujnik uderowy	5/01	5,00	4,00
159-K	Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe	5/01	5,00	4,00
160-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pl.nadajnika)	5/01	8,00	6,40
160_1-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pl.odbiornika)	5/01	6,00	4,80
161_1-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	brak	
161_2-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	5,00	4,00

162_1-K	Zasilacz sterowany cyfrowo 1,5V-19V/5A	6/01	8,00	6,40	307-K	Mikroprocesorowy sterownik barier laserowej	6/02	10,00	8,00
162_2-K	Zasilacz sterowany cyfrowo 1,5V-19V/5A	6/01	8,00	4,80	308-K	Wirujący dźwięk-LESLIE stereo	6/02	8,00	6,40
163-K	Sterownik oświetlenia choinki	6/01	brak		309-K	Tester czasu przycięgnięcia/puszczenia przekaźników	6/02	10,00	8,00
164-K	Kompas elektroniczny	6/01	5,00	4,00	210-K	Backup telefonu bezprzewodowego	1/03	8,00	6,40
165-K	Subminiaturowy odbiornik FM	6/01	5,00	4,00	211-K	Sprzęgacz telefoniczny	1/03	8,00	6,40
166-K	Prosty regulator CO	6/01	6,00	4,80	212-K	Elektroniczny (został siedmiopozycyjny	1/03	5,00	4,00
167-K	Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA	6/01	8,00	6,40	213-K	Konwerter RS232C<=>RS232	1/03	6,00	4,80
168-K	Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury	1/02	9,00	7,20	312-K	RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej	1/03	6,00	4,80
169-K	Alarm z powiadomieniem telefonicznym	1/02	20,00	16,00	313-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-baza	1/03	10,00	8,00
170-K	Monitor linii DTMF	1/02	6,00	4,80	313_1-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-pilot	1/03	6,00	4,80
171-K	Inteligentny układ sterow.zaczepem instalacji domofon.	1/02	6,00	4,80	315-K	Programowany licznik impulsów z pamięcią	1/03	10,00	8,00
172-K	Inteligentny wzmacniacz mikrofonowy	1/02	4,00	3,20	316-K	Wzmacniacz mocy HI-FI 2x100W	1/03	10,00	8,00
173-K	Recykling napędu CD-R	1/02	brak		204-K	Przetwornica do zasilania samochod.wzmacniaczy mocy	2/03	9,00	7,20
174-K	Regulator temperatury dla fotografików-baza	1/02	8,00	6,40	208-K	Compressor&automatic level control	2/03	8,00	6,40
174_1-K	Regulator temperatury dla fotografików-wyświetlacz	1/02	5,00	4,80	209-K	Antypirat telefoniczny	2/03	brak	
175-K	Bezprzewodowy trójtłonowy gong selektywny-nadajnik	1/02	5,00	4,00	310-K	Sterownik silnika krokowego z RS232TTL	2/03	10,00	8,00
175_1-K	Bezprzewodowy trójtłonowy gong selektywny-odbiornik	1/02	5,00	4,00	317-K	Tester 89C51 i 89C52	2/03	10,00	8,00
176-K	Mikroprocesorowa ładowarka akumulatorów	2/02	8,00	6,40	318-K	ProPic2	2/03	9,00	7,20
177_1-K	Szukacz montera-modul liniowy	2/02	7,00	5,60	320-K	Zdalnie sterowany stroboskop	2/03	9,00	7,20
177_2-K	Szukacz montera-modul mikrokontrolera	2/02	7,00	5,60	205-K	Układ L200-regulator napięcia	3/03	brak	
178-K	Monitor linii 8-bitowej	2/02	6,00	4,80	206-K	Przetwornik częstotliwość napięcie	3/03	8,00	6,40
179_1-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.wyśw.	2/02	7,00	5,60	207_1-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-nadajnik	3/03	8,00	6,40
179_2-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.zasil.	2/02	6,00	4,80	207_2-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-odbiorn.	3/03	7,00	5,60
180_1-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pl.sterownika	2/02	brak		323-K	Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED	3/03	7,00	5,60
180_2-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pl.LED	2/02	8,00	6,40	324-K	Super totomat	3/03	12,00	9,60
181-K	Precyzyjny regulator mocy PWM	2/02	5,00	4,00	325-K	Programowany timer 1sek.-999sek.lub 1min.-999min.	3/03	10,00	8,00
182-K	Elektroniczny strach	2/02	6,00	4,80	326-K	Profesjonalny programator AVR-ISP	3/03	10,00	8,00
183-K	Wyłącznik oświetlenia klatki schodowej	2/02	6,00	4,80	327-K	Buforowy zasilacz do systemów alarmowych	3/03	10,00	8,00
199-K	Cyfrowy UPS-NEPRO Digital 500	2/02	15,00	12,00	216_1-K	Ośmiokan.przełącznik anten dla radioamatorów-szyfrator	4/03	12,00	9,60
184-K	Uniwersalny programator mikropr.serii 89Cxx i 89Cxx51	3/02	10,00	8,00	216_2-K	Ośmiokan.przełącznik anten dla radioamatorów-deszyfrat.	4/03	10,00	8,00
185-K	AutoKlima	3/02	8,00	6,40	215-K	Symulator sprzętowy procesora 89C51	4/03	55,00	44,00
186-K	Nadajnik UKF FM-Stereo	3/02	7,00	5,60	217-K	Timer TV z odraczaniem	4/03	8,00	6,40
187-K	Komputer PC jako zasilacz	3/02	brak		329-K	Separator galwaniczny RS232	4/03	10,00	8,00
188-K	Wędkarski wskaźnik brań	3/02	6,00	4,80	331-K	Uniwersalny tester I2C	4/03	10,00	8,00
189-K	Wzmacniacz audio do PC	3/02	brak		333-K	Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50Hz.	4/03	10,00	8,00
190_1-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pl.pomiarowa	4/02	10,00	8,00	334-K	Tele-szpieg	4/03	10,00	8,00
190_2-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pl.wyświetlac.	4/02	5,00	4,00	335-K	Przystawka do programatora AVR ISP	4/03	12,00	9,60
191-K	Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS	4/02	10,00	8,00	218_1-K	555-Bariera na podczerwień-pl.nadajnika	5/03	brak	
192-K	Cyfrowy dzwonek do drzwi	4/02	5,00	4,00	218_2-K	555-Bariera na podczerwień-pl.odbiornika	5/03	brak	
193-K	Przetwornica do świetlówek kompaktowej	4/02	brak		328-K	8-kanałowa centrala alarmowa	5/03	10,00	8,00
194-K	Laska sygnalizacyjna	4/02	6,00	4,80	337-K	Miernik dużych pojemności 1pF-500000µF	5/03	10,00	8,00
195-K	Detektor grzmotów-czyli "Elektroniczny szaman"	4/02	4,00	3,20	339-K	Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF	5/03	8,00	6,40
196-K	Czterokanałowy wzmacniacz do zestawu SURROUND	4/02	brak		341-K	Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxx	5/03	10,00	8,00
197-K	Dekoder-tester pilotów RC5	5/02	brak		342-K	Czterokanałowe efekty dyskotekowe	5/03	6,00	4,80
198_1-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	brak		343-K	Wskaźnik natężenia hałasu	5/03	8,00	6,40
198_2-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	8,00	6,40	219_1-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	brak	
201-K	Subwoofer 200W	5/02	6,00	4,80	219_2-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	8,00	6,40
202-K	Programator ST6210/15/20/25	5/02	8,00	6,40	319-K	Programator GAL	6/03	15,00	12,00
300-K	Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR	5/02	15,00	12,00	338-K	Symulator obecności domowników	6/03	10,00	8,00
301-K	Zasilacz laboratoryjny 0-30V-5A	5/02	9,00	7,20	344_1-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy	6/03	10,00	8,00
302-K	Generator częstotliwości wzorcowych	5/02	brak		344_2-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy-pl.pilota	6/03	6,00	4,80
203-K	Generator kraty TV na 555	6/02	4,00	3,20	346-K	Izolator galwaniczny do LPT	6/03	10,00	8,00
303-K	Konwerter VGA-TV	6/02	5,00	4,00	347-K	Wieczne lampki choinkowe	6/03	5,00	4,00
305-K	3-kanałowy stereofoniczny mikser audio	6/02	brak		348-K	Bezprzewodowy mikrofon-MINI	6/03	5,00	4,00

349-K	Włącznik na kłaśnięcie	6/03	5,00	4,00	387-2-K	Softbox do makrofotografii - moduł wykonawczy	6/04	10,00	8,00
351-K	Sonda logiczna CMOS	6/03	5,00	4,00	388-K	Uniwersalny V/A do zasilaczy	6/04	8,00	6,40
220-K	Mówiący monitor pracy aparatu telefonicznego	1/04	12,00	9,60	230-K	Tester monitorów VGA	1/05	6,00	4,80
336-K	Wzmacniacz wyjściowy do generatora funkcji 150-K	1/04	7,00	5,60	231-K	Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy	1/05	10,00	8,00
345-K	Miernik indukcyjności 1μH-100mH	1/04	10,00	8,00	389-K	Zasilacz do CB 13,8V - 20A	1/05	7,00	5,60
350-K	Symulator "tykania" zegarka	1/04	6,00	4,80	390-K	Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz	1/05	10,00	8,00
352-K	Uniwersalny zasilacz +/-5V i +/-12V	1/04	brak		391-K	Prosty koder sygnału stereofonicznego MPX	1/05	8,00	6,40
354_1-K	Tester kabli UTP i nie tylko-nadajnik	1/04	7,00	5,60	500-1-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł nadajnika	1/05	10,00	8,00
354_2-K	Tester kabli UTP i nie tylko-odbiornik	1/04	7,00	5,60	500-2-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł odbiornika	1/05	8,00	7,20
355-K	Sterownik pieca opałowego CO	1/04	12,00	9,60	501-K	Układ do nagrywania rozmów telefonicznych	1/05	7,00	5,60
358-K	Wskaźnik stanu naładowania akumulatora w samochodzie	1/04	brak		322-K	Ośmi światłaczy LED sterowanych przez RS232 TTL	2/05	brak	
358-K	Szybki tester kwarców	1/04	6,00	4,80	382-K	Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko	2/05	15,00	12,00
360-K	"Lampka" do telefonu dla niedosłyszących	1/04	5,00	4,00	393-K	Inteligentny sterownik lamp błyskowych	2/05	10,00	8,00
221-K	Mikroprocesorowy regulator temperatury z termometrem	2/04	12,00	9,60	394-K	Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057	2/05	10,00	8,00
222-K	Sygnalizator otwarcia drzwi i okna	2/04	5,00	4,00	507-1-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
353-K	Włącznik/wyłącznik zmierzchowy	2/04	5,00	4,00	507-2-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
359-K	Przedwzmacniacz mikrofonowy	2/04	5,00	4,00	507-3-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
361-K	Prosty generator funkcji 1kHz	2/04	6,00	6,40	395-K	Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5	3/05	10,00	8,00
362-K	Inteligentny straszak na zwierzęta	2/04	10,00	8,00	396-K	Prosty generator sygnałowy 2MHz	3/05	6,00	4,80
363-K	Programowalny miernik częstotliwości 50MHz	2/04	10,00	8,00	397-K	Mostkowy wzmacniacz mocy 120W	3/05	9,00	7,20
364-K	Rozwojowy programator ATMEL i nie tylko	2/04	10,00	8,00	398-K	Cyfrowe Echo	3/05	15,00	12,00
223-K	Przetwornica do centralnego ogrzewania 300W	3/04	15,00	12,00	508-K	ZAPPER - Urządzenie do niekonwencjonalnego leczenia	3/05	6,00	4,80
224-K	Wskaźnik prędkości wiatru	3/04	6,00	4,80	509-K	Wykrywacz kłamstw	3/05	brak	
225-K	NE555-UPS telefonu bezprzewodowego	3/04	6,00	4,80	510-K	Uniwersalny licznik impulsów	3/05	9,00	7,20
365-K	Dialer	3/04	brak		511-K	Miernik tętna	3/05	9,00	7,20
367-K	Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego	3/04	8,00	6,40	233-K	Beztransformatowy zasilacz U_{out} 8V-240V U_{in} 5V	4/05	5,00	4,00
370-K	Zasilanie żarówki energooszczędnej z akumulatora	3/04	brak		399-K	Programowalny termostat czterokanałowy	4/05	15,00	12,00
371_1-K	200W sztuczne obciążenie	3/04	7,00	5,60	400-K	PIEC - wzmacniacz gitarowy	4/05	10,00	8,00
371_2-K	200W sztuczne obciążenie (moduł wyświetlacza)	3/04	7,00	5,60	401-K	Mikrofon kierunkowy	4/05	5,00	4,00
372-K	Mikroprocesorowy sonar samochodowy z bargrafem	3/04	6,00	4,80	402-K	Warsztatowy symulator napięcia trójfazowego	4/05	15,00	12,00
226-K	Układ nadążny za słońcem (Solar Tracker)	4/04	brak		513-K	Elektroniczny stetoskop	4/05	5,00	4,00
330-K	Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych	4/04	8,00	6,40	514-K	Nadajnik telefoniczny	4/05	8,00	6,40
368-K	400W wzmacniacz HEXFET	4/04	brak		515-K	Miernik refleksu	4/05	9,00	7,20
374-K	Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny	4/04	6,00	4,80	235-K	Powiadomienie o alarmie przez komórkę	5/05	8,00	6,40
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer cz.I	4/04	brak		403-K	Układ kontroli napięcia trójfazowego	5/05	10,00	8,00
376-K	Sterownik do zgrzewarki	4/04	8,00	6,40	404-K	Minigenerator funkcyjny-DDS	5/05	8,00	6,40
377-K	Przedwzmacniacz gitarowy	4/04	6,00	4,80	405-K	Automatyczny programator ISP do AVR	5/05	5,00	4,00
378-K	Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej	4/04	8,00	6,40	512-K	Optyczna czujka ruchu	5/05	brak	
227-K	Licznik osób w pomieszczeniu ze sterownikiem oświetlenia	5/04	8,00	6,40	516-K	Skuteczny straszak na psy	5/05	9,00	7,20
228-K	Mikroprocesorowy wskaźnik napięcia sieci	5/04	7,00	5,60	517-K	Cyfrowy krokomierz	5/05	6,00	4,80
379-1-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00	519-K	Mikroprocesorowy "pistolet magnetyczny"	5/05	8,00	6,40
379-2-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00	406-K	Sterownik do akwarium	6/05	10,00	8,00
380-K	Cyfrowy generator sinus 0,1Hz - 10MHz z krokiem 0,1Hz i 1Hz	5/04	10,00	8,00	407-K	Inteligentny termostat	6/05	10,00	8,00
381-K	Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W	5/04	12,00	8,00	408-K	Owocówka czyli jednoręki bandyta	6/05	10,00	8,00
382-K	Miernik w.cz.	5/04	8,00	6,40	409-K	Dyskryminator połączeń telefonicznych	6/05	9,00	7,20
383-K	Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO	5/04	8,00	6,40	518-1-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	brak	
229-1-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - układ wykonawczy	6/04	8,00	6,40	518-2-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	5,00	4,00
229-2-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok wyświetlacza LED	6/04	8,00	6,40	520-K	Automatyczny wyłącznik zasilania stanowiska warsztatowego	6/05	8,00	4,80
229-3-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok mikrokontrolera	6/04	8,00	6,40	521-K	Szukacz kluczy	6/05	5,00	4,00
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer	6/04	12,00	9,60	522-K	Sterownik oświetlenia WC i nie tylko	6/05	brak	
384-K	Podręczny terminal	6/04	12,00	9,60	410-K	Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5	1/06	8,00	6,40
385-K	LOGGER - szpieg klawiatury	6/04	5,00	4,00	411-K	Czterokanałowy DIMMER	1/06	10,00	8,00
386-K	Komora termiczna	6/04	8,00	6,40	412-K	Regulator mocy lutownicy transformatorowej	1/06	9,00	7,20
387-1-K	Softbox do makrofotografii - moduł sterownika	6/04	10,00	8,00	413-K	Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC	1/06	9,00	7,20

523-K	Stress meter	1/06	5,00	4,00	452-K	Lampka "BAJER"	4/07	5,00	4,00
524-K	Automat schodowy	1/06	6,00	4,80	453-k	Programowalna pozytywka	4/07	5,00	4,00
525-K	Antyśpiłoch (stróż stróża)	1/06	6,00	4,80	454-1-k	Wielosiowy sterownik silników krokowych MAGH2 - sterownik	5/07	10,00	8,00
526-1-K	Proste słuchawki na podczerwień - nadajnik	1/06	6,00	4,80	454-2-k	Wielosiowy sterownik silników krokowychMACH2 - bazowy	5/07	10,00	8,00
526-2-K	Proste słuchawki na podczerwień - odbiornik	1/06	5,00	4,00	532-k	Latarka tester banknotów	5/07	5,00	4,00
414-K	Elektroniczna ikona	2/06	9,00	7,20	534-k	Miernik wilgotności	5/07	brak	
415-K	Impulsowy wykrywacz metali	2/06	10,00	8,00	455-k	Interfejs VGA do systemów mikroprocesorowych	6/07	8,00	6,40
416-K	"Zakłócacz" pilotów	2/06	5,00	4,00	535-1-k	Zdalne sterowanie żaluzjami okiennymi	6/07	8,00	6,40
417-K	Przełącznik dwa komputery-jeden monit,jedna klawiat,jedna mysz	2/06	brak		535-2-k	Zdalne sterowanie żaluzjami okiennymi	6/07	6,00	4,80
418-K	Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence	2/06	5,00	4,00	245-k	Układ wejściowy do mierników częstotliwości z wejściem TTL	1/08	5,00	4,00
527-1-K	Biegające światło samochodowe - płytka sterownika	2/06	brak		536-k	Słoneczna ładowarka telefonu komórkowego	1/08	brak	
527-2-K	Biegające światło samochodowe - płytka modułu LED	2/06	brak		600-k	Autom. układ naprzemiennego ładowania dwóch akumulatorów	1/08	9,00	7,20
528-K	Wskaźnik promieniotwórczości ultrafioletowego	2/06	6,00	4,80	244-k	Mały wzmacniacz w klasie A	2/08	5,00	4,00
529-K	Podstuch kaloryferowy	2/06	5,00	4,00	246-k	Termostat z regulowaną histerią	2/08	9,00	7,20
530-K	Tester pojedynczych ogniw akumulatorowych NiCd i NiH	2/06	5,00	4,00	247-k	Generator kwarowy 90MHz z kwarem 10MHz	2/08	5,00	4,00
419-K	Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników	3/06	10,00	8,00	249-k	Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny	3/08	8,00	6,40
420-K	Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus	3/06	10,00	8,00	537-k	Sygnalizator poziomu wody w wannie	3/08	8,00	6,40
421-K	Zasilacza 6 w 1	3/06	6,00	4,80	538-k	Elektroniczny odstraszacz młodzieży	3/08	8,00	6,40
422-K	Przełącznik sensorowy	4/06	6,00	4,80	252-k	"Profesjonalny" zakłócacz pilotów RTV	4/08	5,00	4,00
423-K	Jonizator powietrza	4/06	10,00	8,00	250-k	Zegar binarny	4/08	9,00	7,20
425-K	Miernik trasy	4/06	brak		254-k	Ultradźwiękowy miernik odległości, wzrostu i poziomu	5/08	9,00	7,20
426-k	Programowalny generator impulsów - 6 linii wyj.	4/06	10,00	8,00	255-k	Falownik - sterowanie obrotów silników prądu przemiennego	6/08	9,00	7,20
236-K	"Przyspieszacz" wytrawianych płytek	5/06	6,00	4,80	256-k	Miernik refleksu dla kierowców	6/08	5,00	4,00
427-1-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł wyświetlacza	5/06	10,00	8,00	257-k	USB i AVR	6/08	5,00	4,00
427-2-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł sterownika	5/06	10,00	8,00	258-k	Silnik krokowy dwuciekowy - sterownik	6/08	5,00	4,00
428-K	Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO	5/06	8,00	6,40	259-k	Programator układów Xilinx	1/09	5,00	4,00
429-k	Kasownik EPROMÓW	5/06	8,00	6,40	260-k	Ośmiobitowy analizator stanów portów	1/09	8,00	6,40
238-k	STOP - ZŁODZIEJU czyli zdalne unieruchomienie samochodu	6/06	8,00	6,40	261-k	Miernik rezystancji kondensatorów ESR	1/09	10,00	8,00
239-k	Wieczny stroboskop	6/06	6,00	4,80	262-k	Mały wzmacniacz max 1W	1/09	5,00	4,00
240-k	Zasilacz do wzmacniaczy mocy	6/06	12,00	9,80	263-k	Generator funkcji BASIC	2/09	6,00	4,80
431-k	Ładowarka akumulatorów 12V	6/06	10,00	8,00	265-k	CPLD-BASIC starter+programator	3/09	10,00	8,00
433-k	AVR - JTAG Programator, debugger	6/06	8,00	6,40	700-k	Przedwzmacniacz gramofonowy z charakterystyką RIAA	4/09	5,00	4,00
434-k	ARM - JTAG Programator	6/06	6,00	4,80	701-k	Profesjonalny licznik impulsów	4/09	10,00	8,00
531-k	Programator ST7lite	6/06	12,00	9,80	705-k	Samochodowy wzmacniacz mocy 4x40W	5/09	8,00	6,40
241-K	Nagrzewnica indukcyjna	1/07	8,00	6,40	704-k	Xilinx Starter-kit	5/09	10,00	8,00
436-K	Wzmacniacz MINIMAX do wszystkiego	1/07	6,00	4,80	707-k	Emulator monitora	6/09	10,00	8,00
437-K	Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami	1/07	8,00	6,40	706-k	TOP249 - zasilacz impulsowy 5V/12A	6/09	10,00	8,00
523-K	Zestaw startowy dla mikrokontrolerów ST7lite	1/07	brak		709-k	Ethernet - minimodul sieciowy dla mikrokontrolerów	2/10	6,00	4,80
439-k	Samochodowa przetwornica z 12V na 19V do laptopów	2/07	8,00	6,40	711-k	Termostat do termopary z regulowaną histerią (0°C - 1023°C)	3/10	8,00	6,40
440-k	Tester wzmacniaczy operacyjnych	2/07	6,00	4,80	712-1-k	Tablica LED (25cm x 200cm) (moduł LED)	4/10	52,00	41,60
441-k	TIMER 555 STARTER KIT	2/07	6,00	4,80	712-2-k	Tablica LED (25cm x 200cm) (sterownik)	4/10	40,00	32,00
442-k	M16 starter kit	2/07	7,00	5,60	Płytki drukowane do układów z Elektronik Hobby				
443-k	ATTINY26 starter kit	2/07	7,00	5,60	A	B	C	D	E
242-k	Miniaturowy generator częstotliwości wzorcowych	3/07	6,00	4,00	1000	Alarm telefoniczny	1/00	10,00	8,00
436-k	CMOS STARTER KIT	3/07	7,00	5,60	1001	Minisyntezator efektów dźwiękowych	1/00	5,00	4,00
444-k	Ładowarka akumulatorów NiCd, NiMH, SLA	3/07	10,00	8,00	1002_1	Woltomierz LED do samochodu (pt.LED)	1/00	3,00	2,40
445-k	Automatyczny włącznik światła mijania	3/07	5,00	4,00	1003	Prosty tester tranzystorów bipolarnych	1/00	8,00	6,40
446-k	Ośmiokanałowa sonda logiczna TTL/CMOS	3/07	8,00	6,40	1004	Stroboskop 120J	1/00	10,00	8,00
243-k	USB <=> RS-232 <=> RS-TTL konwerter 6 w 1	4/07	5,00	4,00	1004_1	Stroboskop 120J-pt.palnika	1/00	3,00	2,40
447-k	Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów	4/07	6,00	4,80	1007	Mikroprocesorowy regulator temperatury w akwarium	2/00	10,00	8,00
448-K	Zasilacz kamer do monitoringu	4/07	8,00	6,40	1012_1	Prosty miniwzmacniacz (wersja SMD)	3/00	6,00	4,80
449-K	"Gadający" samochód lub dowolne urządzenie	4/07	10,00	8,00	1013_1	Processor DOLBY SURROUND (pt.LED)	3/00	3,00	2,40
450-K	Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM)	4/07	9,00	7,20	1014	Sygnalizator stanu rozładowania baterii lub akumulatora	3/00	5,00	4,00
451-K	Sterownik efektów laserowych	4/07	6,00	4,80	1016	Tester czujek i szyfratorów	3/00	8,00	6,40

Zestawy do samodzielnego montażu

Zestawy można zamawiać telefonicznie, listownie, e-mail`em, fax`em.
Do zamówienia doliczany jest koszt pakowania i wysyłki w kwocie 13,00zł.

W skład zestawu wchodzi:

dokumentacja, płytka lub płytki drukowane, komplet elementów plus ewentualne oprogramowanie.
PRESS-POLSKA, ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg, tel./fax 055 236-22-63, e-mail: press-polska@pro.onet.pl

016-K



Miernik wysterowania z 2-sekundową pamięcią
Miernik wysterowania - to układ, który umożliwia odczytanie sygnału m.s. tak, aby wyświadczenie nie było przesłaniane. Układ wyposażony jest w pamięć pozwalającą odczytać najwyższy poziom sygnału.

CENA: 48,00zł

056-K



Amatorski programator mikroprocesorów
89C51, 89C52 i 89C55 produkcji Atmel
Programator jest jednolitym z podstawowych urządzeń, jakie musi posiadać elektronik zajmujący się techniką mikroprocesorową. Właśnie takim prostym i niezawodnym urządzeniem jest programator.

CENA: 64,00zł

057-K



Mikroprocesowy miernik LC
W praktyce amatorskiej bardzo trudna jest zmierzyć małe wartości pojemności i indukcyjności, a których niestety najczęściej mamy do czynienia. Miernik umożliwia pomiar pojemności kondensatorów w zakresie od 0,1 pF do 1 nF oraz indukcyjności cewek i dławików od 0,1 uH do ponad 1 mH. Po prostu prosty budowy miernik ma bardzo dobre parametry.

CENA: 95,00zł

058-K



Przetwornica 12-220/300VA
Ciepły klimat latnych wypraw z przyczepą campingową zapewne doceni przetwornicę, która umożliwiła w warunkach gwałtownie zmieniającego się napięcia zasilania wytrzymać napięcie sieci 220V-50Hz. Opisana przetwornica może być także źródłem zasilania 220V w przypadku zaniku napięcia sieci energetycznej. Przykładem takiej sytuacji jest np. konieczność zasilania pompy w instalacji centralnego ogrzewania przy cyrkulacji wymuszanej.

CENA: 99,00zł

059-K



Mikroprocesowy zamek szyfrowy
Wraz z rozwojem techniki mikroprocesorowej nastąpił gwałtowny rozwój również rodzaju zabezpieczeń: elektronicznych kluczy. Dla tych, którym trudno się dobrać do tradycyjnych kluczy od domu czy od samochodu, proponujemy prosty i niezawodny klucz elektroniczny - mikroprocesowy zamek szyfrowy.

CENA: 48,00zł

061-K



Zdalne sterowanie przez telefon
Prezentowany układ umożliwia dymaleczne sterowanie do zmiaru urządzeń. Sterowanie to odbywa się poprzez dowolny aparat telefoniczny z dowolnego miejsca na świecie. Za pomocą tego urządzenia, można włączyć i wyłączyć ogrzewanie w domu, kontrolować alarm, sterować urządzeniami w gospodarstwie domowym itp.

CENA: 79,00zł

063-K



Panelowy woltomierz
Panelowy woltomierz został zaprojektowany na popularnym układzie scalonym IC17107. Woltomierz umożliwia pomiar napięcia stałego od 200mV do 400V w pięciu zakresach.

CENA: 44,00zł

067-K



Samochodowy wzmacniacz mocy 40W
Dla tych wszystkich, którzy lubią słuchać dobrej muzyki podczas jazdy samochodem, proponujemy zbudowanie wzmacniacza 40W opartego na układzie scalonym firmy PHILIPS.

CENA: 68,00zł

070-K



Wzmacniacz mocy 100W HiFi
Dobry wzmacniacz jest podstawowym wyposażeniem każdego zestawu muzycznego. Prezentowany wzmacniacz przełączył mocą nominalną 100W posiada bardzo dobre parametry spełniające wymagania muzyki HiFi.

CENA: 57,00zł

079-K



Miernik częstotliwości do 1,2GHz
Miernik częstotliwości do 1,2GHz został specjalnie opracowany dla tych wszystkich, którzy pragną wyposażyć swoją pracownię w dobry sprzęt pomiarowy.

CENA: 89,00zł

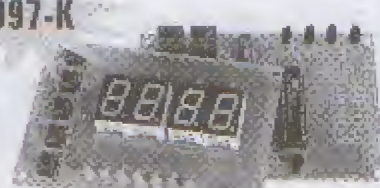
088-K



Zasilacz warsztatowy 0-30V/2A
Prezentowany zasilacz ma kilka zalet. Jedną z nich jest skuteczna regulacja maksymalnego prądu wyjściowego do 2A. Drugą nie mniej ważną jest zaległa regulacja napięcia wyjściowego od 0V do +30V. Układ zabezpieczenia przedprądowego może być również przydatny w procesie szybkiego ładowania akumulatorów.

CENA: 57,00zł

097-K



Zegar z inteligentnym budzikiem
Wielkość cyfrowych zegarów można ustawić na jedno buczanie. Proponowany zegar umożliwia ustawienie dwóch części budzenia. Pierwszą od piętnastki do piętna i drugą na sobotę i niedzielę. Rozwiązanie takie powinno zadowolić wszystkich śpiących.

CENA: 57,00zł

104-K



Komputer świetlny "MAX"
Komputer świetlny "MAX" jest uniwersalnym, programowalnym mikroprocesorowym układem sterującym źródłem światła. Przy pomocy "MAX-a" możemy sterować elektromi świetlnymi w dyskotekach, klubach chłopskich, restauracjach świetlnych, a nawet prostymi procesami technologicznymi lub sygnalizacją świetlną, jaka znajduje się na skrzyżowaniach. "MAX" jest jedynym i niepowtarzalnym w swoim rodzaju.

CENA: 76,00zł

107-K



Wzmacniacz mocy 250W (sinus)
Prezentowany wzmacniacz łączy w sobie dużą moc wyjściową, do 250W (sinus) i bardzo dobre parametry pracy. Wzmacniacz został wykonany na tranzystorach typu MOSFET. Posiada zabezpieczenia termiczne, co czyni go odpornym na uszkodzenia w czasie długotrwałej pracy. Montaż i uruchomienie wzmacniacza jest proste i nie wymaga specjalistycznego sprzętowania.

CENA: 89,00zł

113-K



Programator 89Cxx51 do BASCOM
Firma MCS Electronics opracowała kompilator z nazwą BASCOM i wersję darmową BASCOM-IL. Jest to pakiet oprogramowania umożliwiający pisanie skrótów programów w Bascom. Jednak by wykorzystać chętnie minimum możliwości jakie daje BASCOM, niezbędny jest programator, który współpracuje z BASCOM-em.

CENA: 57,00zł

115-K



12-kanalowe zdalne sterowanie na podczerwień
Kierując nacze nie zna granic. Konkretnym tego przykładem jest pilot TV. Czyba niektórzy nie wybrali TV bez pilota. W domu jest jeszcze parę takich urządzeń, którym przydałby się zdalne sterowanie. Opisywany układ może sterować dowolnymi urządzeniami lub jednym z domostwa sterującymi funkcjami.

CENA: 57,00zł

123-K



Super programator 42 układów
Zgodnie z powyższymi tytułami programator umożliwia zaprogramowanie 42 typów różnych układów i mikroprocesorów. W grupie programowanych układów znajdują się: PIC12C5A, 12C67, 24C02, 16C55, 16C57, 16C02, 16C01, 16C71, 16C04, 16F02, 16F04, 16F08, 16F16, 16F27, 16F28, 16F44, 16F45, 16F46, 16F47, 16F48, 16F49, 16F50, 16F51, 16F52, 16F53, 16F54, 16F55, 16F56, 16F57, 16F58, 16F59, 16F60, 16F61, 16F62, 16F63, 16F64, 16F65, 16F66, 16F67, 16F68, 16F69, 16F70, 16F71, 16F72, 16F73, 16F74, 16F75, 16F76, 16F77, 16F78, 16F79, 16F80, 16F81, 16F82, 16F83, 16F84, 16F85, 16F86, 16F87, 16F88, 16F89, 16F90, 16F91, 16F92, 16F93, 16F94, 16F95, 16F96, 16F97, 16F98, 16F99, 16F00, 16F01, 16F02, 16F03, 16F04, 16F05, 16F06, 16F07, 16F08, 16F09, 16F10, 16F11, 16F12, 16F13, 16F14, 16F15, 16F16, 16F17, 16F18, 16F19, 16F20, 16F21, 16F22, 16F23, 16F24, 16F25, 16F26, 16F27, 16F28, 16F29, 16F30, 16F31, 16F32, 16F33, 16F34, 16F35, 16F36, 16F37, 16F38, 16F39, 16F40, 16F41, 16F42, 16F43, 16F44, 16F45, 16F46, 16F47, 16F48, 16F49, 16F50, 16F51, 16F52, 16F53, 16F54, 16F55, 16F56, 16F57, 16F58, 16F59, 16F60, 16F61, 16F62, 16F63, 16F64, 16F65, 16F66, 16F67, 16F68, 16F69, 16F70, 16F71, 16F72, 16F73, 16F74, 16F75, 16F76, 16F77, 16F78, 16F79, 16F80, 16F81, 16F82, 16F83, 16F84, 16F85, 16F86, 16F87, 16F88, 16F89, 16F90, 16F91, 16F92, 16F93, 16F94, 16F95, 16F96, 16F97, 16F98, 16F99, 16F00, 16F01, 16F02, 16F03, 16F04, 16F05, 16F06, 16F07, 16F08, 16F09, 16F10, 16F11, 16F12, 16F13, 16F14, 16F15, 16F16, 16F17, 16F18, 16F19, 16F20, 16F21, 16F22, 16F23, 16F24, 16F25, 16F26, 16F27, 16F28, 16F29, 16F30, 16F31, 16F32, 16F33, 16F34, 16F35, 16F36, 16F37, 16F38, 16F39, 16F40, 16F41, 16F42, 16F43, 16F44, 16F45, 16F46, 16F47, 16F48, 16F49, 16F50, 16F51, 16F52, 16F53, 16F54, 16F55, 16F56, 16F57, 16F58, 16F59, 16F60, 16F61, 16F62, 16F63, 16F64, 16F65, 16F66, 16F67, 16F68, 16F69, 16F70, 16F71, 16F72, 16F73, 16F74, 16F75, 16F76, 16F77, 16F78, 16F79, 16F80, 16F81, 16F82, 16F83, 16F84, 16F85, 16F86, 16F87, 16F88, 16F89, 16F90, 16F91, 16F92, 16F93, 16F94, 16F95, 16F96, 16F97, 16F98, 16F99, 16F00, 16F01, 16F02, 16F03, 16F04, 16F05, 16F06, 16F07, 16F08, 16F09, 16F10, 16F11, 16F12, 16F13, 16F14, 16F15, 16F16, 16F17, 16F18, 16F19, 16F20, 16F21, 16F22, 16F23, 16F24, 16F25, 16F26, 16F27, 16F28, 16F29, 16F30, 16F31, 16F32, 16F33, 16F34, 16F35, 16F36, 16F37, 16F38, 16F39, 16F40, 16F41, 16F42, 16F43, 16F44, 16F45, 16F46, 16F47, 16F48, 16F49, 16F50, 16F51, 16F52, 16F53, 16F54, 16F55, 16F56, 16F57, 16F58, 16F59, 16F60, 16F61, 16F62, 16F63, 16F64, 16F65, 16F66, 16F67, 16F68, 16F69, 16F70, 16F71, 16F72, 16F73, 16F74, 16F75, 16F76, 16F77, 16F78, 16F79, 16F80, 16F81, 16F82, 16F83, 16F84, 16F85, 16F86, 16F87, 16F88, 16F89, 16F90, 16F91, 16F92, 16F93, 16F94, 16F95, 16F96, 16F97, 16F98, 16F99, 16F00, 16F01, 16F02, 16F03, 16F04, 16F05, 16F06, 16F07, 16F08, 16F09, 16F10, 16F11, 16F12, 16F13, 16F14, 16F15, 16F16, 16F17, 16F18, 16F19, 16F20, 16F21, 16F22, 16F23, 16F24, 16F25, 16F26, 16F27, 16F28, 16F29, 16F30, 16F31, 16F32, 16F33, 16F34, 16F35, 16F36, 16F37, 16F38, 16F39, 16F40, 16F41, 16F42, 16F43, 16F44, 16F45, 16F46, 16F47, 16F48, 16F49, 16F50, 16F51, 16F52, 16F53, 16F54, 16F55, 16F56, 16F57, 16F58, 16F59, 16F60, 16F61, 16F62, 16F63, 16F64, 16F65, 16F66, 16F67, 16F68, 16F69, 16F70, 16F71, 16F72, 16F73, 16F74, 16F75, 16F76, 16F77, 16F78, 16F79, 16F80, 16F81, 16F82, 16F83, 16F84, 16F85, 16F86, 16F87, 16F88, 16F89, 16F90, 16F91, 16F92, 16F93, 16F94, 16F95, 16F96, 16F97, 16F98, 16F99, 16F00, 16F01, 16F02, 16F03, 16F04, 16F05, 16F06, 16F07, 16F08, 16F09, 16F10, 16F11, 16F12, 16F13, 16F14, 16F15, 16F16, 16F17, 16F18, 16F19, 16F20, 16F21, 16F22, 16F23, 16F24, 16F25, 16F26, 16F27, 16F28, 16F29, 16F30, 16F31, 16F32, 16F33, 16F34, 16F35, 16F36, 16F37, 16F38, 16F39, 16F40, 16F41, 16F42, 16F43, 16F44, 16F45, 16F46, 16F47, 16F48, 16F49, 16F50, 16F51, 16F52, 16F53, 16F54, 16F55, 16F56, 16F57, 16F58, 16F59, 16F60, 16F61, 16F62, 16F63, 16F64, 16F65, 16F66, 16F67, 16F68, 16F69, 16F70, 16F71, 16F72, 16F73, 16F74, 16F75, 16F76, 16F77, 16F78, 16F79, 16F80, 16F81, 16F82, 16F83, 16F84, 16F85, 16F86, 16F87, 16F88, 16F89, 16F90, 16F91, 16F92, 16F93, 16F94, 16F95, 16F96, 16F97, 16F98, 16F99, 16F00, 16F01, 16F02, 16F03, 16F04, 16F05, 16F06, 16F07, 16F08, 16F09, 16F10, 16F11, 16F12, 16F13, 16F14, 16F15, 16F16, 16F17, 16F18, 16F19, 16F20, 16F21, 16F22, 16F23, 16F24, 16F25, 16F26, 16F27, 16F28, 16F29, 16F30, 16F31, 16F32, 16F33, 16F34, 16F35, 16F36, 16F37, 16F38, 16F39, 16F40, 16F41, 16F42, 16F43, 16F44, 16F45, 16F46, 16F47, 16F48, 16F49, 16F50, 16F51, 16F52, 16F53, 16F54, 16F55, 16F56, 16F57, 16F58, 16F59, 16F60, 16F61, 16F62, 16F63, 16F64, 16F65, 16F66, 16F67, 16F68, 16F69, 16F70, 16F71, 16F72, 16F73, 16F74, 16F75, 16F76, 16F77, 16F78, 16F79, 16F80, 16F81, 16F82, 16F83, 16F84, 16F85, 16F86, 16F87, 16F88, 16F89, 16F90, 16F91, 16F92, 16F93, 16F94, 16F95, 16F96, 16F97, 16F98, 16F99, 16F00, 16F01, 16F02, 16F03, 16F04, 16F05, 16F06, 16F07, 16F08, 16F09, 16F10, 16F11, 16F12, 16F13, 16F14, 16F15, 16F16, 16F17, 16F18, 16F19, 16F20, 16F21, 16F22, 16F23, 16F24, 16F25, 16F26, 16F27, 16F28, 16F29, 16F30, 16F31, 16F32, 16F33, 16F34, 16F35, 16F36, 16F37, 16F38, 16F39, 16F40, 16F41, 16F42, 16F43, 16F44, 16F45, 16F46, 16F47, 16F48, 16F49, 16F50, 16F51, 16F52, 16F53, 16F54, 16F55, 16F56, 16F57, 16F58, 16F59, 16F60, 16F61, 16F62, 16F63, 16F64, 16F65, 16F66, 16F67, 16F68, 16F69, 16F70, 16F71, 16F72, 16F73, 16F74, 16F75, 16F76, 16F77, 16F78, 16F79, 16F80, 16F81, 16F82, 16F83, 16F84, 16F85, 16F86, 16F87, 16F88, 16F89, 16F90, 16F91, 16F92, 16F93, 16F94, 16F95, 16F96, 16F97, 16F98, 16F99, 16F00, 16F01, 16F02, 16F03, 16F04, 16F05, 16F06, 16F07, 16F08, 16F09, 16F10, 16F11, 16F12, 16F13, 16F14, 16F15, 16F16, 16F17, 16F18, 16F19, 16F20, 16F21, 16F22, 16F23, 16F24, 16F25, 16F26, 16F27, 16F28, 16F29, 16F30, 16F31, 16F32, 16F33, 16F34, 16F35, 16F36, 16F37, 16F38, 16F39, 16F40, 16F41, 16F42, 16F43, 16F44, 16F45, 16F46, 16F47, 16F48, 16F49, 16F50, 16F51, 16F52, 16F53, 16F54, 16F55, 16F56, 16F57, 16F58, 16F59, 16F60, 16F61, 16F62, 16F63, 16F64, 16F65, 16F66, 16F67, 16F68, 16F69, 16F70, 16F71, 16F72, 16F73, 16F74, 16F75, 16F76, 16F77, 16F78, 16F79, 16F80, 16F81, 16F82, 16F83, 16F84, 16F85, 16F86, 16F87, 16F88, 16F89, 16F90, 16F91, 16F92, 16F93, 16F94, 16F95, 16F96, 16F97, 16F98, 16F99, 16F00, 16F01, 16F02, 16F03, 16F04, 16F05, 16F06, 16F07, 16F08, 16F09, 16F10, 16F11, 16F12, 16F13, 16F14, 16F15, 16F16, 16F17, 16F18, 16F19, 16F20, 16F21, 16F22, 16F23, 16F24, 16F25, 16F26, 16F27, 16F28, 16F29, 16F30, 16F31, 16F32, 16F33, 16F34, 16F35, 16F36, 16F37, 16F38, 16F39, 16F40, 16F41, 16F42, 16F43, 16F44, 16F45, 16F46, 16F47, 16F48, 16F49, 16F50, 16F51, 16F52, 16F53, 16F54, 16F55, 16F56, 16F57, 16F58, 16F59, 16F60, 16F61, 16F62, 16F63, 16F64, 16F65, 16F66, 16F67, 16F68, 16F69, 16F70, 16F71, 16F72, 16F73, 16F74, 16F75, 16F76, 16F77, 16F78, 16F79, 16F80, 16F81, 16F82, 16F83, 16F84, 16F85, 16F86, 16F87, 16F88, 16F89, 16F90, 16F91, 16F92, 16F93, 16F94, 16F95, 16F96, 16F97, 16F98, 16F99, 16F00, 16F01, 16F02, 16F03, 16F04, 16F05, 16F06, 16F07, 16F08, 16F09, 16F10, 16F11, 16F12, 16F13, 16F14, 16F15, 16F16, 16F17, 16F18, 16F19, 16F20, 16F21, 16F22, 16F23, 16F24, 16F25, 16F26, 16F27, 16F28, 16F29, 16F30, 16F31, 16F32, 16F33, 16F34, 16F35, 16F36, 16F37, 16F38, 16F39, 16F40, 16F41, 16F42, 16F43, 16F44, 16F45, 16F46, 16F47, 16F48, 16F49, 16F50, 16F51, 16F52, 16F53, 16F54, 16F55, 16F56, 16F57, 16F58, 16F59, 16F60, 16F61, 16F62, 16F63, 16F64, 16F65, 16F66, 16F67, 16F68, 16F69, 16F70, 16F71, 16F72, 16F73, 16F74, 16F75, 16F76, 16F77, 16F78, 16F79, 16F80, 16F81, 16F82, 16F83, 16F84, 16F85, 16F86, 16F87, 16F88, 16F89, 16F90, 16F91, 16F92, 16F93, 16F94, 16F9

135-K



Wysokiej klasy przedwzmacniacz ze sterowaniem mikroprocesorowym

Prezentowany układ jest wysokiej klasy przedwzmacniaczem nadającym się do współpracy z publikowanymi na łamach ME końcówkami mocy D15-K, D18-K, D17-K. Oprócz dobrej współpracy z wyżej wymienionymi układami przedwzmacniacz jest wyposażony w wyświetlacz LCD i pilot.

CENA: 109,00zł

140-K

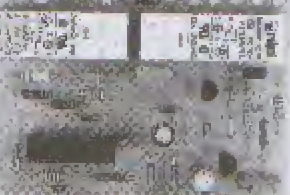


Zamek transponderowy

Układ zamka transponderowego jest prostym układem umożliwiającym dostęp 50-10 osobom do określonego pomieszczenia. Układ można również zastosować do innych celów, takich jak identyfikacja pracowników w małej firmie, identyfikacja pojazdów z automatycznym otwieraniem bramy. Po napisaniu prostego programu układ może współpracować z dowolnym komputerem wyposażonym w złącze RS232C. W skład zestawu nie wchodzi czujnik TAP-01.

CENA: 55,00

142-K

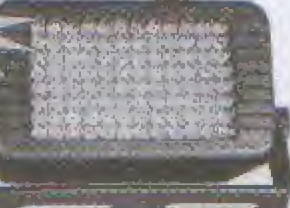


Tamir immobilizer samochodowy

Tamir immobilizer jest prostym układem zabezpieczającym posiadaczy samochodów przed złodziejami. Mimo swojej prostoty, spełnia swoje zadanie równie dobrze, jak ręcznie budowane i drogie układy samochodowych firm.

CENA: 34,00zł

143-K

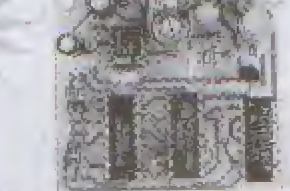


Lampa do ciemni fotograficznej

Profesjonalna lampa do ciemni fotograficznej. Emituje światło z 96 diod LED o długości 585-595nm. W skład zestawu nie wchodzi obrotowa.

CENA: 56,00zł

144-K



Strach na krety

Właściciele domów i przysiółków przetrzymują krety, które są niebezpieczne dla zwierząt i ludzi. Posiadacz kret jest pod ochroną, nie wolno robić mu krzywdy. Jedyną od tego jest elektronika? Z pomocą przychodzi prosty układ, który wystrzeliwi strzałę przez otwór w ziemi.

CENA: 31,00zł

145-K

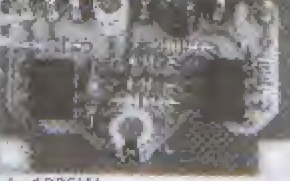


Dotykowy regulator oświetlenia

Prostym układem dotykowego regulatora oświetlenia można sterować mechanicznymi przekaźnikami (potencjometrami) do zwiększenia lub zmniejszenia oświetlenia. Regulacja odbywa się poprzez dotyk palcem sensora. Również włączenie i wyłączenie światła światła odbywa się poprzez dotyk sensora.

CENA: 45,00zł

146-K



Mostkowy gigant - do 1000W

Do osiągnięcia dużych pomieszczeń niezbędny jest wzmacniacz o dużej mocy wyjściowej. Zbudowanie takiego wzmacniacza o mocy 1000W jest niemożliwe. Dlatego, a niejednokrotnie jedynym rozwiązaniem jest zastosowanie dwóch wzmacniaczy pracujących w układzie mostkowym. Aby dwa wzmacniacze pracowały poprawnie, niezbędny jest jeden prosty mostkowy układ. Mostek doskonale współpracuje z zestawem 147-K.

CENA: 19,00zł

147-K



Inteligentny kasownik pamięci EPROM

Kasowanie pamięci EPROM jest niezwykle trudnym zadaniem, szczególnie dlatego, że pamięć została już skasowana czy jeszcze coś w niej pozostało. Rozwiązaniem tego problemu jest inteligentny układ. Zadaniem układu jest szybka kontrola kasowania pamięci. W momencie gdy pamięć zostanie całkowicie wykasowana, kasownik sam się z tym faktem poinformuje.

CENA: 85,00zł

148-K



Wzmacniacz samochodowy 2 x 70W

Nie ma jak dobra muzyka podczas jazdy własnym samochodem. Niesłychanie wzmacniacz samochodowy są bardzo drogie, choć wykonane są na opłonie dostępnych podzespołach. Dla tych, co chcą trochę zaoszczędzić, a jednocześnie mieć zadowolony z własnym zestawem, zbudować końcówki mocy, proponujemy powyższy zestaw. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 126,00zł

150-K



Warsztatowy generator funkcji

Generator jest niezbędnym przyrządem w każdej pracowni elektroniki, czy to amatorskiej, czy to profesjonalnej. Proponujemy układ jest prostym generatorem napięcia prostokątnego, sinusoidalnego i trójkątnego. Zakres pracy generatora wynosi od 4,2Hz do 200kHz.

CENA: 167,00zł

151-K

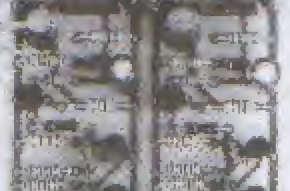


Antypluskwa

Pluskwy i wszelkiego rodzaju nadziejki często są publikowane na łamach prasy elektronicznej. Bardzo mało jest natomiast układów wyrywających urządzenia podłuchowe. Proponujemy układ, który wykryje podłuchę, który może być zainstalowany w naszym domu lub biurze.

CENA: 35,00zł

152-K



Rozładownia ogniw NiCd

Okresowa rozładownia ogniw w celu kontroli warunków zużycia. Wykazuje ich żywotność i stan zdrowia ich pojemność.

CENA: 29,00zł

154-K



Elektroniczna książka telefoniczna z automatycznym wybieraniem numeru

Przeznaczona w artykule elektroniczna książka telefoniczna ma za zadanie zastąpić tradycyjny notes telefoniczny. Jej wyzwalacz polega na tym, że poprzez pamięć ma komendy telefonów, pamięć ją także wybiera, gdy jest podłączona do linii telefonicznej i telefonu.

CENA: 109,00zł

156-K



Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń

Jest to bardzo dobra konstrukcja wykorzystująca nasz komputer do włączania i wyłączania dowolnego urządzenia np.: lampki, telewizora, magnetowidu. Oprogramowanie umożliwia kontrolowanie z poziomu komputera.

CENA: 30,00zł

157-K

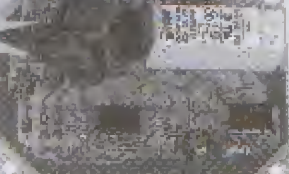


Układ ostrzegający o głołodzi

Okres jesienno-zimowy jest najgorszym dla kierowców. Właśnie w tym czasie dochodzi do największych szkodliwych wypadków spowodowanych przez głołodzi. W samochodach wyższej klasy standardowo montowane są czujniki głołodzi. Jednak nie każdego stać na taki samochód. Ale każdego stać na zakup i wykonanie prostego układu ostrzegającego.

CENA: 19,00zł

159-K



Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe

Kolumny głośnikowe są drogie, nawet wykonane w naszym kraju. Jedynym z największych powodów uszkodzeń jest pojawianie się prądu stałego na wyjściu wzmacniacza, a w konsekwencji zniszczenia głośników w posiadanych kolumnach. Aby nie dopuścić do takiej sytuacji, proponujemy układ, który w razie uszkodzenia wzmacniacza mocy odłączy kolumny od zasilającego kanału.

CENA: 29,00zł

161-K



Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu

Bezinwazyjny miernik do pomiaru prądu umożliwia pomiar napięcia, do 30A, a po przesłonięciu zewnętrznych, Miernik może znaleźć zastosowanie przy pomiarze prądu akumulatora w samochodzie lub przy pomiarze prądu w przetwornicach lub UPS-ach.

CENA: 68,00zł

163-K



Sterownik oświetlenia choinki

Z roku na rok świąteczne choinki są coraz bardziej kolorowe i przystrojone w najróżniejsze efekty świetlne. Również nasz układ ma uwieścić nasz drzewko. Dzięki naszemu układowi nie musimy się martwić o sterowanie od jednego do czterech kolorów lampkami choinkowymi. A gdy świąta dobiegną końca, układ może sterować np.: reklamą świetlną lub innym światłem w dysklecie.

CENA: 40,00zł

164-K

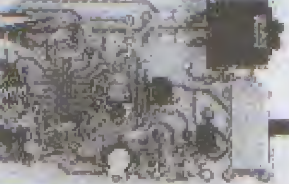


Kompas elektroniczny

Do używania kompasu niekiedy nie trzeba przekonywać. Każdy wie, że jest to bardzo użyteczne narzędzie. My proponujemy kompas elektroniczny, który zamiast igły magnetycznej posiada diodę LED zasilającą się z baterii.

CENA: 50,00zł

165-K



Subminiatury odbiornik FM

Subminiatury odbiornik FM umożliwia odbiór programów nadawanych w paśmie UKF. Posiada automatyczne wyszukiwanie stacji. Jest zasilany z dwóch baterii 1,5V (paluszki). Ma niewielkie wymiary, a przede wszystkim dużą jakość odbioru.

CENA: 26,00zł

166-K



Prosty regulator CO

Prostym regulatorem centralnego ogrzewania (CO) umożliwia automatyczną regulację temperatury w pomieszczeniu, w którym znajduje się tradycyjny termostat. Wodny czujnik z "pętlą" lub z własnego pieca. Stosując powyższy, zautomatyzowany układ do centralnego ogrzewania.

CENA: 30,00zł

167-K



Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA

Jak sama nazwa wskazuje przetwornica idealnie nadaje się do zastosowań turystycznych, np.: oświetlenie namiotu, zasilanie odbiornika TV, urządzeń, które można ją zastępować również do zasilania urządzeń stażonowych, takich jak pompa CO, domowe akwarium, łódź, telefonów itp. urządzeń wymagających stałego prądu.

CENA: 55,00zł

168-K



Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury

Pomiar temperatury w więcej niż jednym miejscu, powoduje konieczność rozbudowy układu do dość znacznych rozmiarów. Zastosowanie mikroprocesora rodziny 5168126 oraz wyświetlacza alfanumerycznego LCD pozwoliło na ograniczenie rozmiarów układu do minimum.

CENA: 79,00zł

169-K



Alarm z powiadomieniem telefonicznym

W dobie coraz to częściej alarm w mieszkaniu. To konieczność, aby nie powieścić chłopa. Większość alarmów, jakie były zamontowane na łamach prasy elektronicznej, były proste w budowie i proste w obsłudze. Nasz alarm oprócz podstawowej ochrony naszego mienia, posiada także przydatną funkcję powiadomienia przez telefon o włamaniu do chronionego obiektu.

CENA: 199,00zł

174-K



Regulator temperatury dla fotografików

Jak sama nazwa wskazuje, układ służy do kontroli temperatury podczas procesu wywołania zdjęć. Układ jest prosty w budowie, a wykonanie może nawet osoba, która z elektroniką ma niewielkie doświadczenie.

CENA: 90,00zł

176-K



Mikroprocesorowa ładowarka akumulatorów

Prezentowana ładowarka umożliwia ładowanie ogniw niklowo-kadmowych o pojemności do 3,5Ah.

CENA: 39,00zł

181-K



Prezycyjny regulator mocy PWM

Prezentowany regulator PWM idealnie nadaje się do regulacji wszystkich urządzeń elektrycznych, w których zasilaniu potrzebna regulacja mocy np.: Inwerter, grzejnik elektryczny, żarówka itp. odbiorników, w których może pobierać moc przekraczającą 100W.

CENA: 44,00zł

182-K



Elektroniczny strach na zwierzęta

Układ jest jednym z najlepszych straszaków na zwierzęta. Jego zadaniem jest ochrona ogrodu, działki i stajni przed wroczkami, małymi gryzoniami, psami, kotami oraz samcami i samicami.

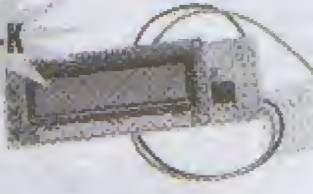
CENA: 75,00zł

184-K



Uniwersalny programator mikroprocesorów serii 89Cxx i 89Cxx51. Właściwości: umożliwia programowanie i odczytywanie mikroprocesorów firmy ATMEL 89C51, 89C52, 89C55, 89C1051, 89C2051, 89C4051. CENA: 88,00zł

185-K



AutoKlima. Dla jechać samochodem z klimatyzacją wie, jakie to dobrodziejstwo. Niestety nie każdy może sobie takie luksus założyć. Nawet przy zakupie nowego samochodu z salonu, załączenie klimatyzacji kosztuje do 20% ceny auta. My proponujemy elektryczną klimatyzację opartą na modułach Politeca. W skład zestawu wchodzi dwa moduły Politeca. BRAK

186-K



Nadajnik UKF FM - Stereo. Urząd jest prosty i łatwy do wykonania nadajnikiem UKF FM Stereo. Mimo prostej budowy nadajnik charakteryzuje się dobrą parametrami, a przy tym niedużym poborem mocy, co czyni go doskonałym rozwiązaniem do zastosowania np. w słuchawkach bezprzewodowych lub do nadawania własnej audycji radiowej. CENA: 49,00zł

190-K



Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz. Urząd jest czterokanałowym miliwoltomierzem z pięciocyfrowym wyświetlaczem LED. Każdy cyfry służy do zobaczenia wyniku pomiaru, a pięć do informacji, który kanał aktualnie dokonuje pomiaru. Urząd został zbudowany na mikroprocesorze 80C1433 firmy ATMEL. Zakres pomiarowy 200mV. CENA: 61,00zł

191-K



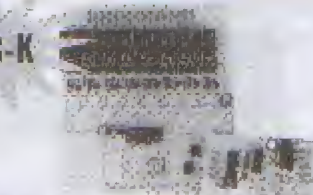
Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS. Zapewnia testowanie układów cyfrowych TTL i CMOS podczas rozstrzygnięcia czoła, pętli i innych elementów przy budowie lub naprawie jakiegokolwiek urządzenia. Proponowany tester w połączeniu z komputerem PC jest idealnym narzędziem pozwalającym na szybkie sprawdzenie większych układów TTL i CMOS. Większość narzuca wszystkich układów kombinacyjnych, których stan wyjściowy uzależniony jest w bezpośredni sposób od wejścia. CENA: 52,00zł

197-K



Dekoder - tester płyt PIC. Przy budowie urządzeń ze złożonym sterowaniem najczęściej wykorzystuje się płyty z kodem PIC. Jednakże ze każdym razem musimy budować układ, aby sprawdzić, jakie adresy i kody wyjścia posiadają lub budować pilot. Aby ułatwić sobie pracę, przygotowaliśmy wykonanie testera - dekodera płyt PIC. Oprócz powyższego zastosowania układ może służyć do testowania płyt PIC w serwisach RTV. CENA: 44,00zł

198-K



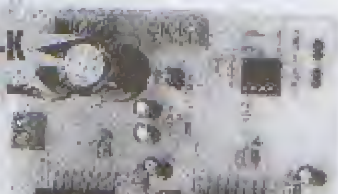
128-kanalowy system sterujący z PC 198-K. Ilość części sterowników do PC wykorzystuje port LP, który w prosty sposób umożliwia sterowanie różnymi kanałami. Proponowany układ umożliwia sterowanie do 128 różnych urządzeń poprzez port szeregowy COM. CENA: 95,00zł

199-K



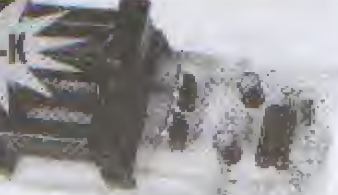
Cyfrowy UPS - NEPRO Digital 500. Proponowany UPS jest jednym z lepszych, jakie dostępne są na rynku polskim. Posiada wszystkie cechy profesjonalnego urządzenia. Między innymi: elektroniczny bezpiecznik, automatyczne kontrolę napięcia wyjściowego, kontrolę ładowania i zabezpieczenia przed nadmiernym przeładunkiem akumulatora. Moc UPS'a to 500VA(300W). CENA: BRAK

201-K



Subwoofer 200W. Proponowany układ jest 200W wzmacniaczem mocy z subwooferem. Wzmacniacz przeznaczony jest dla wszystkich, którzy kochają słuchać muzyki z mocnym podłożem. Słuchanie tonów niskich. Układ idealnie współpracuje z przedwzmacniaczem 135-K i dwoma kolumnami mocy D10-K lub 107-K. CENA: 79,00zł

204-K



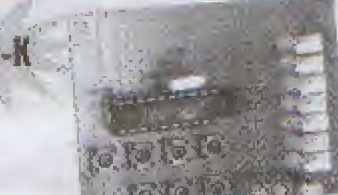
Przetwornica do zasilania samochodowych wzmacniaczy mocy. Gdy chcemy w samochodzie zamontować wzmacniacz dużej mocy, niezbędne jest zasilanie większe niż 12V. Do podłączenia napięcia z akumulatora stosuje się przetwornicę podwyższającą. Opracowany w naszej firmie jest właśnie taka przetwornica. Przetwornica umożliwia uzyskanie dowolnego napięcia wyjściowego o wydajności prądowej 3A, mocy do 300W i stabilizacji napięcia wyjściowego $\pm 1\%$. CENA: 59,00zł

209-K



Antypirat telefoniczny. Kłopotliwe podłączenie się do linii telefonicznych dość często wiąże się z dość poważnymi kłopotami rachunkami telefonicznymi. Proponowany układ nie tylko eliminuje zjawisko pętli telefonicznych, może jednak być doskonałym elementem sygnalizacyjnym, informującym nas, że coś się dzieje dzięki naszej linii telefonicznej. CENA: 15,00zł

212-K



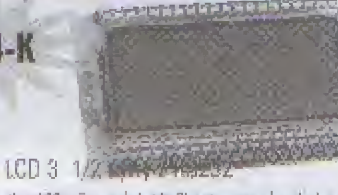
Elektroniczny oszczędzający. Elektroniczny oszczędzający ma za zadanie zastąpić mechaniczny przekaźnik elektronicznym odpowiednikiem. Ma wyjście przekaźnikowe sterujące przekaźnikami sterowanymi tranzystorami. Elektroniczny oszczędzający może pracować w trybie zasilania lub bezzasilania. CENA: 49,00zł

213-K



Konwerter RS232C <=> RS232 +5V. Konwerter służy do dopasowania sygnału interfejsu RS232, np. z komputera PC, do interfejsu szeregowego z mikrokontrolerem, gdzie poziom napięcia to +5V i 0V. Konwerter jest również przydatny przy pisaniu programów w języku BASIC i innych środowiskach programistycznych. CENA: 21,00zł

214-K



Wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry 24x252. Jak podłączyć wyświetlacz 3 1/2 cyfry? Zależy to od typu, jak chcemy zastosować. Zastosowanie tego wyświetlacza LCD z dużymi cyframi - 1,7cm. Aby ułatwić samą pracę, zaprojektowaliśmy wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry ze sterowaniem przez RS232. CENA: 45,00zł

300-K



Programator zestaw uruchamiania AVR. Urząd AVR jest na dobre zdominowany w polskiej elektronice. Aby szybko i sprawnie budować sprzęt na nich aplikacje, musimy posiadać programator i układ uruchamiania. Programator zestaw umożliwia zaprogramowanie każdego układu AVR, a zaprogramowany układ możemy uruchomić i przełożyć na płytę. CENA: 79,00zł

301-K



Zasilacz laboratoryjny 0-30V - 5A. Zasilacz laboratoryjny umożliwia regulację napięcia wyjściowego od 0-30V z regulacją ograniczenia prądowego do 5A. Regulację napięcia i prądu dokonujemy płynnie przy pomocy dwóch potencjometrów. Układ zasilacza jest z jednego źródła napięcia zmiennego 230V. W skład zestawu nie wchodzi radiator i transformator. CENA: 59,00zł

303-K



Konwerter VGA-TV. Coraz więcej filmów wideo można kupić lub wypożyczyć na płytach DVD. Jednak nie każdy posiada słowny odtwarzacz DVD. Należy więc coraz więcej posiadaczy komputerów PC wypuszcza swoje "maszyny" w odtwarzacz DVD. Właśnie dla tych wszystkich przeznaczony jest nasz konwerter VGA-TV. CENA: 22,00zł

305-K



3-kanalowy, stereofoniczny mikser audio. Wbrew pozorom zaprojektowanie miksera audio nie należy do zadań prostych. Nam udało się zaprojektować 3-kanalowy mikser z niezależną regulacją tonów niskich, wysokich, basów i wzmocnieniem każdego kanału, jak również sumy wszystkich kanałów. CENA: 147,00zł

307-K



Mikroprocesorowy sterownik diody laserowej. Sterownik diody laserowej został opracowany do sterowania diodami laserowymi. Przy jego pomocy możemy kontrolować energię do pomiaru światła lub na teren poszary. Sterownik umożliwia zaprogramowanie długości impulsu, prądu między impulsami i czasu oczekiwania między impulsami. Do sterowania może zastosować dowolne lasery półprzewodnikowe, np. z diodą szeregową emitującą światło w zakresie 10-300. CENA: 99,00zł

308-K



Wirujący dźwięk - LESLIE stereo. Wirujący dźwięk to nie innego jak efekt głośni przesuwników (po cztery dla każdego kanału) elektronicznych z generatorami pracującymi od 1Hz do 300Hz. Sterownik umożliwia podłączenie czterech wzmacniaczy mocy do jednego kanału. Efekt jaki uzyskujemy przy odsłuchu utworów, sprawia wrażenie przebywania w katedrze lub przy zwiększeniu obrotów koncertu na wielkiej podłodze. CENA: 49,00zł

309-K



Tester czasu przycięgnięcia/puszczenia przekaźników. Urząd umożliwia pomiar czasu przycięgnięcia i puszczenia styków przekaźnika. Przy jego pomocy możemy sprawdzić przekaźniki o napięciu cewki od 9V do 30V. Dokładność pomiaru $\pm 1-10\%$. CENA: 89,00zł

310-K



Sterownik silnika krokowego z RS232 TTL. Potrzebny jest sterownik silnika krokowego - prosty hardware. Nasz sterownik umożliwia sterowanie silnikami krokowymi dwu- i czteroczęściowymi o poborze prądu do 10A i napięciu zasilania cewek max 36V. Sterowanie silnika odbywa się poprzez szeregowy interfejs RS232 - 5V. CENA: 61,00zł

312-K



RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej. Połączenie dwóch lub więcej komputerów w sieć nie jest żadnym problemem. Ale połączenie dwóch oddalonych komputerów w sieć stanowi nie lada wyzwanie. Jedynym rozwiązaniem do emisji danych na duże odległości (pary kilometrów) z prędkością 1Kb może być proponowany układ. CENA: 31,00zł

313-K



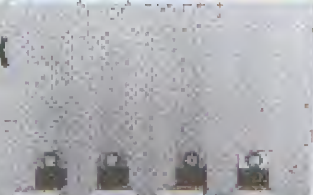
Wysokiej klasy korektor graficzny ze sterowaniem cyfrowym. Urząd jest pięciocyfrowym korektorem graficznym z pilotem zdalnego sterowania i wyświetlaczem LCD sterowanym z mikroprocesora 89C51. Korektor umożliwia regulację zestawami 135-K, D10-K, D15-K, 107-K. Dopuszczalność z wyjątkiem wyjątkami układ może współpracować z dowolnym zestawem audio. CENA: 107,00zł

315-K



Programowalny licznik impulsów z pamięcią. Jak sama nazwa wskazuje licznik impulsów służy do pomiaru impulsów. Nasz układ to dwa wejścia umożliwiające zliczanie impulsów w przód i w tył. Posiada rozdzielone ramy, kilka pamięci i galwanicznie separację wyjść. Umożliwia pomiar impulsów do 100kHz. CENA: 68,00zł

316-K



Wzmacniacz mocy. Wzmacniacz został opracowany na specjalizowanym układzie 10A750 firmy SGS. Może wyjściową prąd 100W możemy osiągnąć przy 45°C lub 85°C. W skład zestawu nie wchodzi radiator. CENA: 89,00zł

317-K



Tester 89C51 i 89C52. Jak można się domyślić po tytule, zestaw służy do testowania mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C51 i 89C52. Przy pomocy testera możemy w ciągu trzech minut sprawdzić czy posiadany mikrokontroler jest sprawny czy może uszkodzony i do czego się nie nadaje, czy może na uszkodzonej płytce i można go jeszcze wykorzystać. CENA: 39,00zł

318-K



ProPic 2. Programator ProPic 2 przełączy się na dowolny, kto buduje lub ma zamiar budować układy na mikrokontrolerach PIC i szeregowych pamięciach EPROM. Programator umożliwia zaprogramowanie 71 układów: 24Cxx, PIC12xx, PIC16xx, PIC17xx, PIC18xx, PIC19xx, PIC20xx, PIC21xx, PIC22xx, PIC23xx, PIC24xx, PIC25xx, PIC26xx, PIC27xx, PIC28xx, PIC29xx, PIC30xx, PIC31xx, PIC32xx, PIC33xx, PIC34xx, PIC35xx, PIC36xx, PIC37xx, PIC38xx, PIC39xx, PIC40xx, PIC41xx, PIC42xx, PIC43xx, PIC44xx, PIC45xx, PIC46xx, PIC47xx, PIC48xx, PIC49xx, PIC50xx, PIC51xx, PIC52xx, PIC53xx, PIC54xx, PIC55xx, PIC56xx, PIC57xx, PIC58xx, PIC59xx, PIC60xx, PIC61xx, PIC62xx, PIC63xx, PIC64xx, PIC65xx, PIC66xx, PIC67xx, PIC68xx, PIC69xx, PIC70xx, PIC71xx, PIC72xx, PIC73xx, PIC74xx, PIC75xx, PIC76xx, PIC77xx, PIC78xx, PIC79xx, PIC80xx, PIC81xx, PIC82xx, PIC83xx, PIC84xx, PIC85xx, PIC86xx, PIC87xx, PIC88xx, PIC89xx, PIC90xx, PIC91xx, PIC92xx, PIC93xx, PIC94xx, PIC95xx, PIC96xx, PIC97xx, PIC98xx, PIC99xx, PIC100xx. CENA: 139,00zł

215-K



Symulator sprzętowy procesora 80C51

Symulator umożliwia częściowo czasie rzeczywistym programowanie do minimum. Programowanie symulatora odbywa się złącze COM. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie musimy za każdym razem wyjmować i wkładać mikrokontroler do programatora, a następnie do uruchomionego układu.

CENA: 149,00zł

216-K



Ośmiokanałowy przełącznik antenowy dla radiostacji i krótkofalowców

Przełącznik umożliwia podłączenie jednym przewodem koncentrycznym dołoty jękości max 8 anten do jednego tranzystora. Sterowanie przełączeniem anten odbywa się poprzez tani trzypolowy przewód elektryczny.

CENA: 116,00zł

218-K

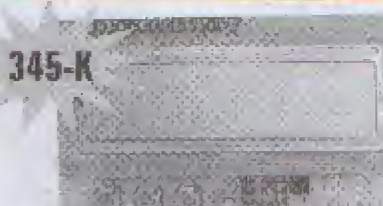


555 - Bariera na podczerwień

Układ może znaleźć zastosowanie przy sygnalizacji wchodzących osób do mieszkania, sklepu lub innego pomieszczenia, w którym się nie przebywa. Układ jest bardzo prosty w montażu i zasilany z baterii + 3V.

CENA: 29,00zł

345-K

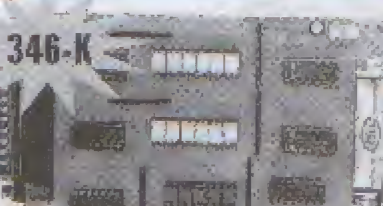


Miernik indukcyjności 1μH - 100mH

Oprócz miernika pojemności, drugim niżej ważnym przyrządem jest miernik indukcyjności. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar pojemności od 1μH do 100mH.

CENA: 70,00zł

346-K

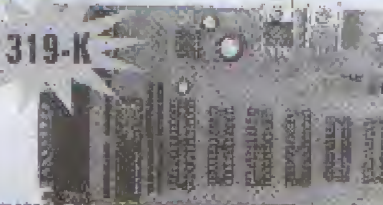


Izolator galwaniczny do LPT

Przy budowie lub restaurowaniu układu, który ma być podłączony do komputera przez złącze LPT (CENTRONICS) niezbędny elementem jest izolator galwaniczny. Zmniejsza on ochronę złącza komputera przed każdym uszkodzeniem.

CENA: 58,00zł

319-K

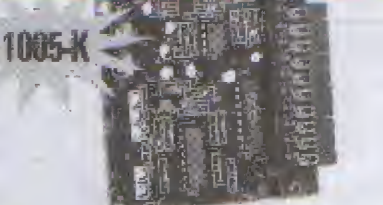


Programator GAL

Układ jest jedynym programatorem układów programowalnych GAL do samodzielnego odczytu o parametrach dedykowanych profesjonalnym programatorom za kilka... kilkadziesiąt tysięcy złotych. Należy programator powstał na bazie znanego programatora GALBLAST i umożliwia programowanie następujących układów: 16V8, 20V8, 22V10, 22x10, 6001, 6002, 28C012.

CENA: 59,00zł

1005-K



Dwukanałowy, logarytmiczny wskaźnik poziomu napięcia mVcz, z wyświetlaczem LED

Dwukanałowy logarytmiczny wskaźnik można zastosować w konstrukcjach lub już istniejących sprzętach muzycznych. Układ został zaprojektowany do charakterystyki naszego słuchu. Układ posiada możliwość oddzielnej regulacji czułości wejścia kanału lewego i prawego.

CENA: 49,00zł

320-K



Zdalnie sterowany stroboskop

Szybkość doświetlenia stroboskopu ustala się za pomocą potencjometru. My proponujemy pełne sterowanie stroboskopem za pomocą dedykowanego pilota pracującego w kodzie RC5. Przy pomocy pilota można włączyć/wyłączyć stroboskop, zmienić częstotliwość błysków i zaprogramować ustaloną częstotliwość.

CENA: 69,00zł

323-K

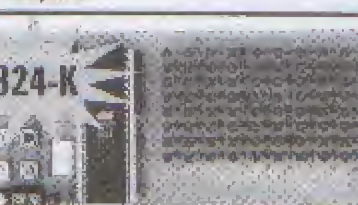


Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED

Tester umożliwia testowanie siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED. Rozpoznanie wspólnej katody-anody jest automatyczne. Można również sprawdzić, czy wszystkie wyświetlacze świecą przy pracy statycznej i multiplexowej.

CENA: 29,00zł

324-K

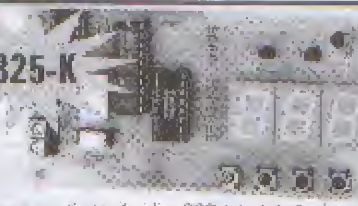


Super totipot

Jest to jedyny w swoim rodzaju totipot do zobrazowania wyniku na 80-diodach LED. Układ umożliwia testowanie wszystkich układów: 4001, 4002, 4003, 4004, 4005, 4006, 4007, 4008, 4009, 4010, 4011, 4012, 4013, 4014, 4015, 4016, 4017, 4018, 4019, 4020, 4021, 4022, 4023, 4024, 4025, 4026, 4027, 4028, 4029, 4030, 4031, 4032, 4033, 4034, 4035, 4036, 4037, 4038, 4039, 4040, 4041, 4042, 4043, 4044, 4045, 4046, 4047, 4048, 4049, 4050, 4051, 4052, 4053, 4054, 4055, 4056, 4057, 4058, 4059, 4060, 4061, 4062, 4063, 4064, 4065, 4066, 4067, 4068, 4069, 4070, 4071, 4072, 4073, 4074, 4075, 4076, 4077, 4078, 4079, 4080, 4081, 4082, 4083, 4084, 4085, 4086, 4087, 4088, 4089, 4090, 4091, 4092, 4093, 4094, 4095, 4096, 4097, 4098, 4099, 4100.

CENA: 59,00zł

325-K



Programowalny timer 1sek. - 999sek. lub 1min. - 999min

Układ timera został zaprojektowany na życzenie czytelników. Jak sama nazwa wskazuje, timer to urządzenie, które odlicza czas od zadanej wartości do 0. Po osiągnięciu zera układ włącza transistor.

CENA: 38,00zł

326-K



Profesjonalny programator AVR - ISP

Taniach i prostych programatorów do programowania mikrokontrolerów AVR była już spora. Niestety większość z nich nie chciała współpracować z popularnymi programami, takimi jak BASCOM czy AVR Studio. Proponowany programator jest zalecany przez firmę ATMEL. W każdej poważniejszej aplikacji trzeba i jest wybrać AVR-ISP PROGRAMMER.

CENA: 39,00zł

328-K



8-kanalowa centrala alarmowa

Ochrona własnego miejsca staje się koniecznością. Proponowaną centralę alarmową idealnie nadaje się do zamontowania w domach, mieszkaniach lub małych zakładach pracy. Do centrali maksymalnie można podłączyć 8 czujek.

CENA: 95,00zł

1013-K



Procesor DOLBY SURROUND TM

DOLBY SURROUND to jeden z najlepszych, a zarazem najbardziej rozpowszechnionych systemów do przestrzennego przetwarzania dźwięku. W chwili obecnej nawet gry komputerowe umożliwiają odtwarzanie dźwięku w systemie DOLBY SURROUND. Jednak byśmy mogli cieszyć się nowym brzmieniem, niezbędny jest przetwornik.

CENA: 104,00zł

329-K



Separyator galwaniczny RS232

Jak sama nazwa wskazuje, układ ten służy do oddzielenia galwanicznego łączu RS232 w komputerze od przyłączonego urządzenia. Separatory niezbędny jest podczas uruchamiania układów współpracujących z łączem RS232. Można go zastosować do każdego typu komputera wyposażonego w port szeregowy.

CENA: 88,00zł

331-K



Uniwersalny tester I2C

Coraz więcej układów scalonych wyposażonych jest w interfejs I2C. Proponowany tester umożliwia testowanie dowolnego układu z interfejsem I2C. Wystarczy komputer z orszakiem dowolnym taktownością, trochę czasu i oczywiście niezbędny tester I2C, aby przetestować lub sprawdzić działanie dowolnego układu.

CENA: 33,00zł

333-K



Miernik częstotliwości do generatorów funkcji

Generator funkcji bez miernika częstotliwości to tylko pół generatora. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar sygnałów TTL o częstotliwości od 1Hz do 50MHz, czyli idealnie nadaje się do warsztatowego generatora funkcji np. 150-A.

CENA: 65,00zł

334-K

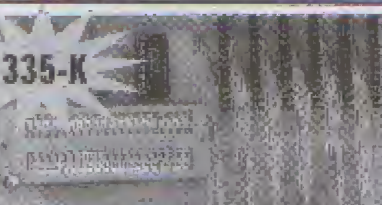


Tele-spy

Podłącz do telefonu słuchawkę i nic nowego. Natomiast podłącz do słuchawki numer telefonu i słyszysz wszystko. Tele-spy umożliwia identyfikację numerów, z którymi łączą się domownicy, pod warunkiem że posiadasz aparat telefoniczny z wybieraniem domowym - DTMF.

CENA: 98,00zł

335-K



Przystawka do programatora AVR-ISP

Przystawka służy do programowania mikrokontrolerów AVR w obudowie DIP. Jest niezbędnym narzędziem przy programowaniu większych ilości AVR tymi samymi danymi. Współpracuje z profesjonalnym programatorem AVR-ISP zestaw 326-K.

CENA: 89,00zł

337-K



Miernik dużych pojemności 1pF-500000uF

Miernik dużych pojemności umożliwia pomiar kondensatorów od 10pF-500000uF. Po złączeniu z profesjonalnym programatorem AVR-ISP zestaw 326-K.

CENA: 71,00zł

1015-K



Programator ST6210/15/20

Wkręcając w 60 sekund każdy, kto poważnie myśli o zajmowaniu się elektroniką, powinien przetestować ten mikroprocesor. Jednym z pierwszych kroków, jakie trzeba zrobić, w tym kierunku, jest zakup lub budowa własnego programatora. Każdego z nich należy najpierw przetestować, aby wykluczyć jakiegokolwiek błędów. My proponujemy wykonanie prostego programatora układów mikroprocesorowych ST6210/15/20 w układzie 1015-K.

CENA: 39,00zł

338-K



Symulator obciążenia komponentów

Symulator włącza lub wyłącza cztery urządzenia elektryczne. Może to być lampka nocna, telewizor lub oświetlenie pokoju. Symulator wyposażony jest w zegar czasu rzeczywistego i wyświetlacz LCD.

CENA: 93,00zł

339-K



Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF

Tester umożliwia sprawdzenie aparatu telefonicznego pracującego w systemie DTMF. Testowanie jest szybkie i proste. Wystarczy źródło napięcia zasilania od +1.2V do +24V i oczywiście zmontowany układ testera. Spręż testowania aparatów telefonicznych umożliwia sprawdzenie kodu DTMF wysłanego przez dowolne urządzenie.

CENA: 45,00zł

341-K



Autonomiczna 7-krotna kopia EEPROM 24Cxx

Kopiarz służy do automatycznego kopiowania siedmiu pamięci szeregowych EEPROM 24C01, 02, 04, 08, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024. Oprócz kopiowania można pamięć zweryfikować, czyli sprawdzić, czy kopiowane dane są poprawne. Czas kopiowania siedmiu pamięci jest taki sam, jak czas kopiowania jednej pamięci.

CENA: 59,00zł

342-K



Czterokanałowe efekty dyskotekowe

Effekty świetlne są niezawodnym elementem każdej dyskoteki. Również w zakresie dźwięku sprawują wielką radość. Zaprojektowany układ jest jedynym w swoim rodzaju. "Czterokanałowe efekty dyskotekowe" są łatwe w montażu, uruchomieniu i są zasilane +12VDC.

CENA: 39,00zł

343-K



Wskaźnik natężenia balasu

Wskaźnik balasu ułatwia nam ocenę balasu, czy jest na stałym poziomie, czy zmienia się w zależności np. od gęstości. Do zobrazowania natężenia dźwięku służy linijka składająca się z 10 diod LED.

CENA: 35,00zł

344-K



Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy

Karta przekaźników umożliwia zdalne sterowanie odmiennymi niezależnymi odbiornikami dużej mocy. Sterowanie odbywa się z pilota pracującego w kodzie RC5. Układ dostawiany był do sterowania oświetleniem w studio fotograficznym, jednak nie stoi na przeszkodzie, by sterować dowolnymi urządzeniami.

CENA: 95,00zł

1015-1-K



Adapter do programatora - dla ST6210/15/20

Zadaniem jego jest poszerzenie możliwości czytelnych KIC-u 1015-1-K, programatora mikrokontrolerów ST6210/15/20. Adapter daje nam możliwość dodatkowego zaprogramowania mikrokontrolerów ST6210/15/20.

CENA: 9,00zł

347-K



Wieczne lampki choinkowe

Proponujemy lampki choinkowe wykonane na 60 sztukach diod LED. Są to cztery sensory diod LED z regulowaną częstotliwością migania. Sterowanie jest z generatora liczb losowych. Cały układ zasilany jest z 24V.

CENA: 55,00zł

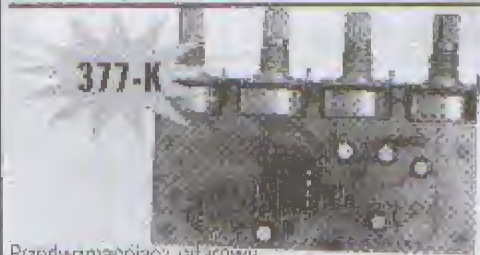


Bezprzewodowy mikrofon - MMV

Mikrofon bezprzewodowy zawsze cieszy i dostarcza dużo smaku. Szczególnie to proste, które łatwo zmontować i przetestować. Właśnie takimi prostymi bezprzewodowymi mikrofonami jest proponowany układ. Maksymalny zasięg mikrofonu 30m.

CENA: 17,00zł

377-K

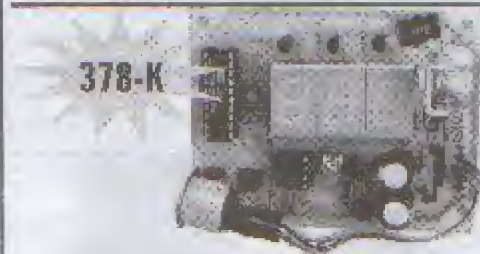


Przedwzmacniacz gitarowy

Jest to układ prosty do wykonania nawet dla początkującego elektronika. Przedwzmacniacz został tak zaprojektowany, aby po zmocowaniu nie była potrzebna żadna regulacja. Wystarczy napięcie zasilania, kabelekka masy i gitała.

CENA: 38,00zł

378-K



Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej

Stacja lutownicza to takie urządzenie, które pozwala ustawić i kontrolować temperaturę grzałki lutowniczej. Układ sterownik może działać w temperaturze od 350°C do 450°C. Aktywna temperatura wyświetlana jest na trzycyfrowym wyświetlaczu LED.

CENA: 65,00zł

330-K



Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych

Jeśli potrzebujesz miernika mocy ciągłej, jaką może dostarczyć badany wzmacniacz, zakres pomiarowy miernika wynosi od 1W do 9999W !!!

CENA: 54,00zł

349-K



Włącznik na kładnięcie

Włącznik na kładnięcie wyłącza lub włącza dowolne urządzenie elektryczne, gdy kładniemy w ręce. Budowa włącznika jest bardzo prosta i każdy może go zmontować i uruchomić. Nie potrzeba żadnego wrażliwego układu.

CENA: 19,00zł

384-K



Podłączny terminal

Terminal przystępny jest do uruchamiania układów/urządzeń wyposażonych w port RS232. Można go również wykorzystać jak stały terminal pracujący w sieci Win-Linux, Iliuc, Linux. Terminal został wyposażony w wyświetlacz 2x16 znaków oraz słownictwo.

CENA: 95,00zł

363-K



Programowalny miernik częstotliwości 50MHz

Programowalny miernik częstotliwości przebiega się każdego radionietarza. Miernik umożliwia pomiar częstotliwości i jej składowych. Na zmierzony częstotliwości możemy wykonać cztery działania: mnożenie, dzielenie, odejmowanie, dodawanie. Wynik operacji zostanie wyświetlony na wyświetlaczu LCD.

CENA: 74,00zł

354-K

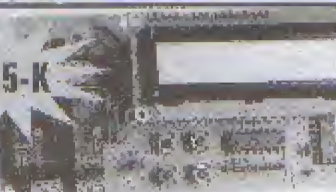


Tester kabli UTP i nie tylko

Tester ułatwi życie każdemu, kto ma do czynienia z sieciami komputerowymi, ale również przyda się do testowania kabli telefonicznych i wszystkich innych, które mają nie więcej niż osiem przewodów.

CENA: 49,00zł

355-K



Sterownik pieca opakowego CD

W dobie oszczędności każdy chce jak najmniej wydawać, również na ogrzewaniu. Proponowany sterownik może się do tego przyczynić. Sterownik współpracuje z piecem opakowym na paliwo stałe typu węgiel, kok, drewno itp. Umieścił w sterowaniu wentylator i pompę wodną.

CENA: 115,00zł

368-K



400W wzmacniacz HEXFET

Jeśli lubisz dużą moc, to ten wzmacniacz jest na pewno dla Ciebie. Ma wszystkie parametry przy dużej mocy i niskich kosztach. Odstęp sygnału od szumu ponad 100dB. Zniekształcenia poniżej 0,7% dla pełnej mocy.

CENA: 149zł

376-K



Sterownik do zgrzewarki

Mając sterownik można w bardzo prosty sposób wykonać zgrzewarkę. Wystarczy dobrać transformator, tryster i cztery diody. Moc zgrzewarki uzależniona będzie od zastosowanego transformatora i może wynosić od setek watów do setek kilowatów.

CENA: 39,00zł

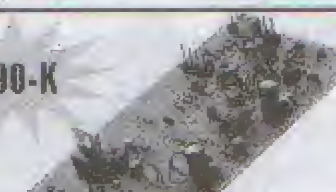
374-K



Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny

CENA: 44,00zł

390-K



Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 88-110MHz

Dobrym klasycznym nadajnikiem UKF to stacja. Ten nie tylko ma dobre parametry, ale również może współpracować z syntezą częstotliwości i kodem STERCO.

CENA: 82,00zł

364-K

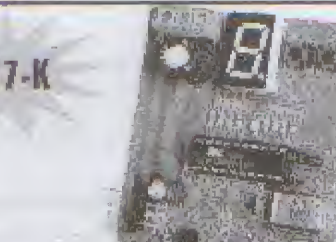


Rozwijający programator

Programator programuje następujące mikrokontrolery firmy ATMEL: AT89C51, AT89C52, AT89C55, AT89C8252, AT89C1203, AT89C2313, AT89C442, AT89C8515, Atmega8, Atmega26. Programowanie odbywa się przez ISP. Jak zegarnik w przyszłości programator będzie obsługiwał również inne typy mikrokontrolerów.

CENA: 35,00zł

367-K



Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego

Jest to uniwersalny sterownik silników prądu stałego. Umożliwia regulację obrotów przy minimalnej stracie mocy silnika. Może pracować z silnikami o dowolnej częstotliwości zasilania.

CENA: 59,00zł

229-K



Sterownik urządzenia obrotowego anteny UKF

Sterownik został zaprojektowany z myślą o krótkofalowcach, a zwłaszcza UKF-owcach, dla których krótkie anteny przy niewielkiej długości nie zapewniają znaczącej skuteczności.

CENA: 98,00zł

389-K



Zasilacz do CB 13,8V - 20A

Zasilacz do radiostacji CB umożliwia stabilizację napięcia wyjściowego 13,8V z możliwością regulacji od 12,5V do 14,7V. Posiada regulowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe oraz ograniczenie prądu do 20A.

CENA: 93,00zł

385-K



LOGGER - szpieg klawiatury

LOGGER to mały model, który wpina się pomiędzy komputer PC a klawiaturę. Zadaniem jego jest rejestrowanie i zapisywanie do własnej pamięci wszystkich klawiszy, które zostały naciśnięte. W dowolnym momencie można odczytać zawartość pamięci LOGGER'a np. w Notatniku Windows.

CENA: 39,00zł

351-K

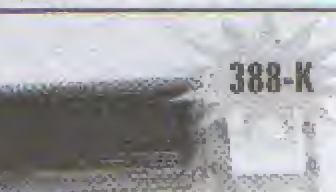


Sonda logiczna CMOS

Sonda logiczna CMOS służy do sprawdzania stanów logicznych w układach cyfrowych. Dla tego, co jeszcze nie ma zasilacza wyposażonego w V/A, opracowaliśmy uniwersalny miernik oparty na mikrokontrolerze AVR. Zakres pomiarowy od 0-100V i 0-9A.

CENA: 19,00zł

388-K

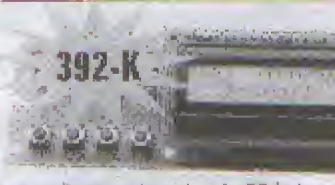


Uniwersalny V/A do zasilaczy

Zasilacz baz woltomierz i amperomierz to tylko nazwa prawdziwego zasilacza. Dla tego, co jeszcze nie ma zasilacza wyposażonego w V/A, opracowaliśmy uniwersalny miernik oparty na mikrokontrolerze AVR. Zakres pomiarowy od 0-100V i 0-9A.

CENA: 87,00zł

392-K

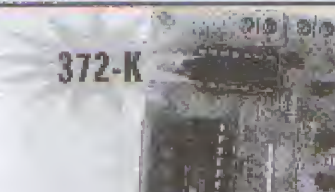


Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko

Sterownik wentylatorów umożliwia kontrolę temperatury w czterech punktach, włączenie czterech wentylatorów na różne prędkości, bądź też wyłączenie ich przy ustalonych zakresach temperatur. Pomiarowy wyświetlacz się na wyświetlaczu LCD.

CENA: 79,00zł

372-K

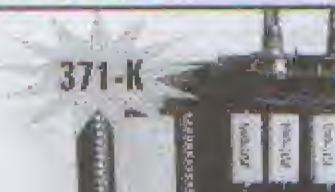


Mikroprocesorowy sonar samochodowy z bęgarfem

Sonar został zaprojektowany z myślą o kierowcach. Oprócz sygnalizacji dźwiękowej sonar ma również linię świetlną, która umożliwia kierowcy bardziej precyzyjne cofanie samochodu.

CENA: 47,00zł

371-K

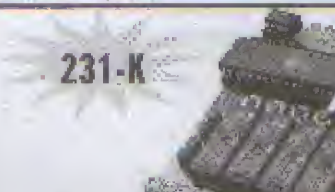


200W sztuczne obciążenie

Przy uruchamianiu układów elektronicznych niezbędne jest sztuczne obciążenie o znaczącej mocy. Proponowany układ jest właśnie takim sztucznym max 200W obciążeniem dla prądu stałego.

CENA: 89,00zł

231-K



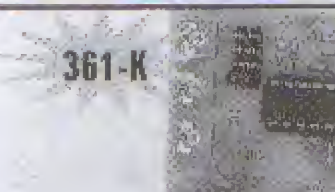
Czterkanałowe zdalne sterowanie przez telefon

komórkowy Siemens

Na lewicy naszego czasopisma były już prezentowane różne układy sterowania urządzeniami przez telefon stacjonarny. Teraz do pracy został wykorzystany telefon komórkowy Siemens.

CENA: 95,00zł

361-K

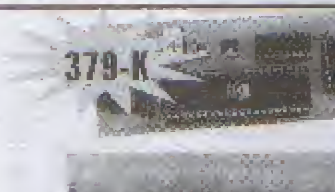


Prosty generator funkcji 1kHz

Generator funkcji umożliwia otrzymywanie na wyjściu trzech przebiegów: trójkąt, prostokąt, sinus o częstotliwości 1kHz. Amplituda sygnału wyjściowego może wynosić od 3 do 7Vpp.

CENA: 29,00zł

379-K

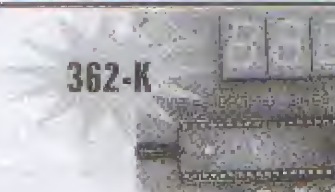


Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu

Przy pomocy tego miernika możemy zmierzyć częstotliwość od 1Hz do 1,2GHz, czas impulsu oraz okres w zakresie 100-999999µs z dokładnością 0,1µs. Wynik pomiaru zostanie odzwierciedlony na odczytanie czterech cyfrowych wyświetlaczach LED.

CENA: 95,00zł

362-K



Inteligentny straszak na zwierzęta

Inteligentny straszak umożliwia wybór częstotliwości, jaka ma być emitowana oraz losowy wybór odstępów między kolejnymi impulsami. Wszystkie ustawienia zobaczysz na wyświetlaczu LCD. Stacja zasilana jest napięciem +12V.

CENA: 50,00zł

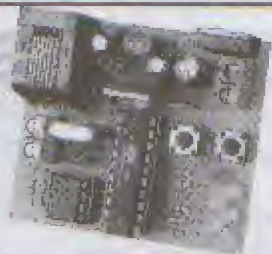
230-K



Tester monitorów VGA
Przy pomocy testera możemy szybko i pewnie sprawdzić monitor VGA. Tester umożliwia sprawdzenie trzech rozdzielczości: 640x480, 800x600, 1024x768

CENA: 36,00zł

235-K



Powiadomienie o alarmie przez komórkę
Moduł współpracuje z telefonami SIFIMUS wyposażonymi w funkcję modemu np. serii Cx, Sxx, Cxx. Zadaniem modułu jest dowiadywanie do stacji zaprogramowanych numerów telefonicznych i powiadomienie o wystąpieniu alarmu. Alarm można wykonać słownym lub głosowym.

CENA: 59,00zł

381-K



Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W
W niewielkiej przestrzeni, jako jest wzmocniacz samochodowy, moc 4 x 30W jest w zupełności wystarczająca. Wzrost jest to 130W mocy wyjściowej. Zasilanie wzmacniacza odbywa się z akumulatora.

CENA: 69,00zł

382-K



Miernik w.c.z.
Ideally miernik dla krótkofalowców. Po podłączeniu sondy w.c.z. umożliwia pomiar U, UdRu, P, PdR. Dioda pomiarowa ma ustawioną wartość impedancji zakresu 1-6000Ω. Miernik wyświetla wynik w czasie rzeczywistym.

CENA: 78,00zł

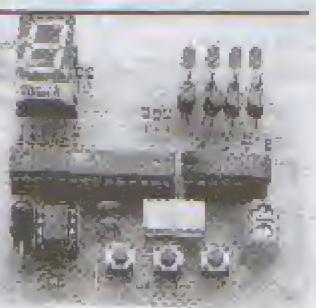
383-K



Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO
Sterownik zdarzeniowy wyposażony został w cztery wejścia cyfrowe, cztery wejścia analogowe, cztery wyjścia cyfrowe. Wykrywacz może obsługiwać cztery interaktywne, a wyposażenie.

CENA: 79,00zł

393-K



Inteligentny sterownik lamp błyskowych
Urządzenie sterujące lampami błyskowymi kontroluje zdolność pracy z ładowaniem błyskawicy, czuje przedłogi i niebezpieczny do zdarzeń dodatkowych lamp błyskawicy. Pełni też funkcję lampy zapłonowej.

CENA: 71,00zł

394-K



Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057
Urządzenie sterujące pracą generatora FM w zakresie częstotliwości od 70MHz do 120MHz z krokiem 10kHz lub 12,5kHz. Zadaniem sterownika jest utrzymywanie stałej wartości częstotliwości.

CENA: 99,00zł

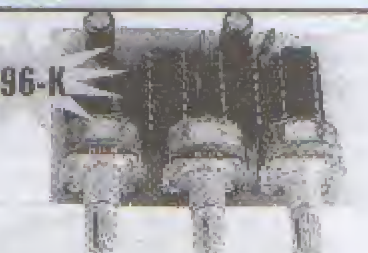
395-K



Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5
Największym problemem przy budowie wzmacniacza jest pilot, a w szczególności jego pilot. Aby ułatwić zadanie opracowaliśmy uniwersalny przedwzmacniacz sterowany dowolnym pilotem RC5. Przedwzmacniacz posiada dwa wejścia ALU80, wszystkie funkcje sterowane z pilota oraz funkcję włączania/wyłączania całego zestawu audio.

CENA: 68,00zł

396-K



Prosty generator sygnałowy 2MHz
Generator wytwarza sygnał prostokątny o częstotliwości od kilku Hz do 20 MHz z regulowanym poziomem od 2V do 15V.

CENA: 33,00zł

397-K



Mostkowy wzmacniacz mocy 120W
120-watowy elektrostyczny wzmacniacz mocy do budowy jakiegokolwiek przewoźnika do współpracy z odbiornikiem 4...18Ω i symetrycznym napięciem zasilania +4...22V.

CENA: 65,00zł

398-K



Cyfrowe ECHO
Cyfrowe echo działa jak prawdziwe echo w lesie. Opóźnienie dźwięku i powtórzenie go woluminem. Głębokość i liczba powtórzeń jest regulowana.

CENA: 73,00zł

399-K



Programowalny termostat czterokanałowy
Urządzenie to umożliwia kontrolę temperatury w czterech niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -27,2,226 st.C. Zakres ustawień wynosi -10,200 st.C. Zakres wartości kontrolowanej temperatury jest zależny od zastosowanego czujnika. Przy LM335 w granicach -40...100 st.C.

CENA: 94,00zł

400-K



PIEC - wzmacniacz gitarowy
Wzmacniacz gitarowy współpracuje z przetwornikiem elektromagnetycznym. Posiada możliwość regulacji barwy brzmienia, kilkopozycyjną regulację wzmocnienia oraz możliwość przesterowywania sygnału. Moc maksymalna 100W.

CENA: 59,00zł

401-K



Mikrofon kierunkowy
Mikrofon kierunkowy umożliwia odbiór słabszych sygnałów dźwiękowych pochodzących z wybranego kierunku i wzmocnienie ich, aby były słyszalne dla ucha ludzkiego lub by można byłoby zarejestrować je na taśmie magnetofonowej.

CENA: 29,00zł

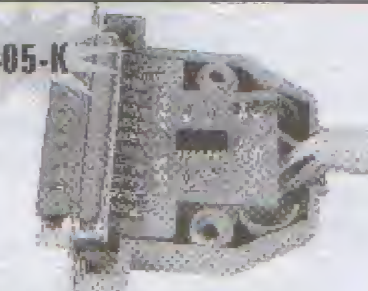
402-K



Warsztatowy symulator napięcia trójfazowego
Urządzenie generujące sygnały funkcji sinus o częstotliwości 50Hz przesyłane w formie napięć w zakresie 0-120V. Posiada wspólną regulację wartości napięcia wyjściowego oraz 10V. Po dodaniu trzech transformatorów uzyskamy napięcie trójfazowe.

CENA: 98,00zł

405-K



Automatyczny programator ISP do AVR
Automatyczny programator umożliwia programowanie procesorów firmy ATMEL posiadających szeregowy interfejs programujący zgodny z programatorem STAS200/300. Programator po zaprogramowaniu staje się niewidoczny dla programowanego systemu, a sam system zaczyna pracować.

CENA: 29,00zł

406-K



Sterownik do akwarium
Układ przeznaczony jest do sterowania ogrzewaniem, takim jak grzałka, pompka wodna, napowietrzacz czy dozownik pokarmu.

CENA: 89,00zł

407-K



Inteligentny termistat
Incestat utrzymuje temperaturę na zadanym poziomie. Moc inteligentny termistat dodatkowo kontroluje czas pracy termistatu w okresie tygodniowym.

CENA: 88,00zł

409-K



Dyskryminator połączeń telefonicznych
Dyskryminator umożliwia blokowanie lub zawiadanie na wywołanie pięciu numerów telefonicznych o długości do 20 znaków. Działa w trybie SIM2. Programowane jest z operatu telefonicznego. Posiada zabezpieczenie przed nieautoryzowanym zapisem do pamięci.

CENA: 69,00zł

410-K



Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5
Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe, czyli ze standardowymi żarówkami, mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus o częstotliwości 50Hz. Regulacja mocy pobieranej przez odbiornik. Sterowany jest pilotem pracującym w kodzie RC5. Realizuje cztery funkcje: najniższą, średnią, najwyższą i zapamiętanie oświetlenia. Kody sterujące nie są przypisane do stałych, ponieważ regulator posiada własność samostanowienia.

CENA: 49,00zł

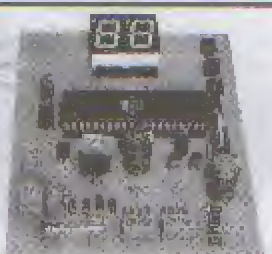
411-K



Czterokanałowy DIMMER
Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe, czyli ze standardowymi żarówkami, mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus o częstotliwości 50Hz. Regulacja mocy pobieranej przez żarówkę. Steruje czterema niezależnymi żarówkami. Zapisującej własności samostanowienia.

CENA: 89,00zł

412-K



Regulator mocy lutowiczy transformatorowej
Układ przystosowany jest do współpracy z lutowicą transformatorową 100W. Wzrost zasilania to 230V sinus o częstotliwości 50Hz. Regulacja mocy pobieranej przez lutowicę, a tym samym temperaturę roztopienia spoiwa. Zapisuje ustawienia.

CENA: 55,00zł

413-K



Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC
Urządzenie jest wzmacniaczem dźwiękowym przystosowanym do współpracy z kartą dźwiękową komputera osobistego. Moc wyjściowa to 14W/4Ω. Posiada regulację wzmocnienia oraz barwy dźwięku.

CENA: 57,00zł

415-K



Impulsowy wykrywacz metali
Wykrywa obecność przedmiotów metalowych ukrytych w ziemi lub w ścianie betonowej, ewentualnie przykrytych przedmiotami niemetalowymi. Wykrywalność jest różna, w zależności od rodzaju metali, jego rozmiarów, głębokości od powierzchni ziemi i rodzaju, w jakim się znajduje.

CENA: 69,00zł

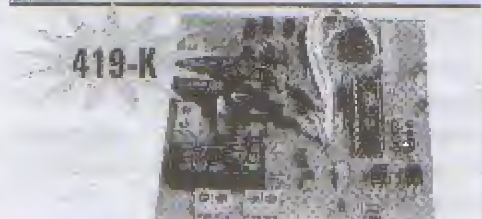
418-K



Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem wykrywania
Układ warstwa częstotliwości akustycznej. Posiada słuchawkę i płynną regulację wzmocnienia oraz przycisk filtr odcinający poziom częstotliwości z zakresu głosu ludzkiego.

CENA: 29,00zł

419-K



Zabezpieczenie wzmacniacza mocy i głośników
Układ zabezpiecza wzmacniacz mocy i głośniki przed uszkodzeniem. Kontroluje kilka parametrów jak: obciążenie napięcia na transformatorze zasilającym, dobrotę i ujemne napięcie zasilania, napięcie złącza we wyjściu wzmacniacza oraz temperaturę w dwóch punktach. W momencie niebezpieczeństwa parametry następująco odpowiadają napięciu zasilania (lub zasilaniu głośników) przy pomocy przełącznika. Układ posiada wyświetlacz zasilania głośników.

CENA: 69,00zł

420-K



Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus
Układ wytwarza sygnały w trzech przebiegach: prostokąt, trójkąt i sinus. Pracuje w zakresie od 1Hz do 100kHz w pięciu podzakresach. Posiada płynną regulację częstotliwości w zakresie i regulację poziomu. Zmniejsza poziom wyjściowy 5V przy obciążeniu 500Ω.

CENA: 45,00zł

421-K



Zasilacz 6 w 1
Układ stabilizuje napięcie stałe. Zakres stabilizowanego napięcia jest definiowany przez użytkownika doborą wartości elementów. Zasilanie jest moc 35V i pobór prądu do 1,5A. Rozwiązania przedstawia trzy dodatkowe i trzy ujemne sposoby realizacji stabilizatora. Dwa na płatkach scalonych i jeden na tranzystorze.

CENA: 29,00zł

449-K



"Gadająca" zabawka lub dowolne urządzenie. Układ posiada możliwość nagrania i odtwarzania różnych nagrań komunikacji słowno dźwiękowej (mowa, głos). Czas każdego komunikatu wynosi 2,5s. Komunikat wywołany jest napięciem stałym. Wejście wywołujące oddziałuje na galwanicznie.

CENA: 85,00zł

447-K



Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów. Układ ten jest przeznaczony do dysku twardego typu IDE-ATA wykorzystany jako pamięć masowa, a systemem mikroprocesorowym. Komunikacja odbywa się za pośrednictwem złącza portu szeregowego. Szybkość transmisji wynosi 115200bps. Zapis na dysku jest niesformatowany na poziomie sektorów i pojedynczych bajtów. Adresowanie jest w trybie LBA.

CENA: 45,00zł

450-K



Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM). Układ umożliwia regulację obrotów i momentu siły prądu stałego, a także służy jako generator impulsów do budowania przetwornicy. Posiada regulację częstotliwości w zakresie 220Hz-1700Hz z możliwością przystosowania do innych wartości oraz regulację wypełnienia w zakresie >9% i <100%.

CENA: 35,00zł

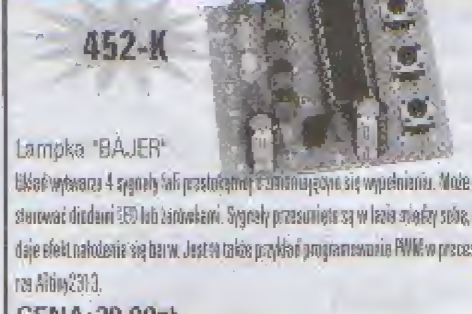
453-K



Programowana pozytywna czyli dźwięki z procesora. Układ jest sterowany głośnikiem, grającym wirtualną przesyłaną muzykę, składającą się z cyfrowo wygenerowanych dźwięków. Generuje 80 częstotliwości z zakresu 5 oktaw. Posiada pamięć 256 dźwięków wraz z czasem ich trwania, a także szybkość odtwarzania. Zapis dźwięków dokonuje się poprzez port szeregowy w standardzie TTL do pamięci EEPROM.

CENA: 32,00zł

452-K



Lampka "BAJER". Układ wywołuje 4 sygnały światła przelotowego z animującą się wypełnieniem. Może on sterować diodami LED lub żarówkami. Sygnały przesłane są w lewo i prawo, co daje efekt nakładania się barw. Jest to także przydatny programator PWM w procesorze ATtiny2313.

CENA: 29,00zł

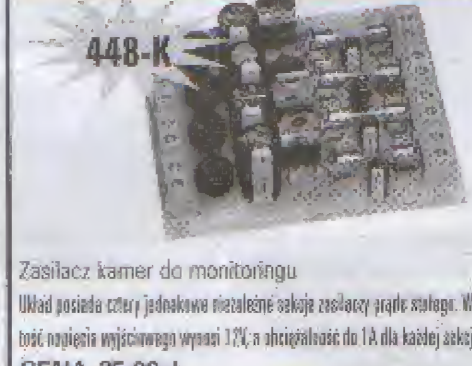
243-K



USB <=> RS-232 <=> RS-TTL konwerter 6 w 1. Konwerter umożliwia dopasowanie sygnałów w standardach USB <=> RS232, RS232 <=> USB, USB <=> RS232TTL, RS232TTL <=> USB, RS232 <=> RS232TTL, RS232TTL <=> RS232.

CENA: 35,00zł

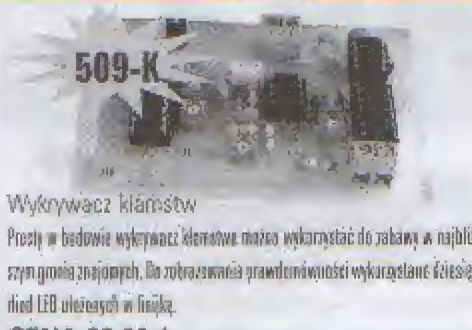
448-K



Zasilacz kamer do monitoringu. Układ posiada cztery niezależne kanały zasilaczy prądu stałego. Wartość napięcia wyjściowego wynosi 12V, a obciążalność do 1A dla każdego kanału.

CENA: 25,00zł

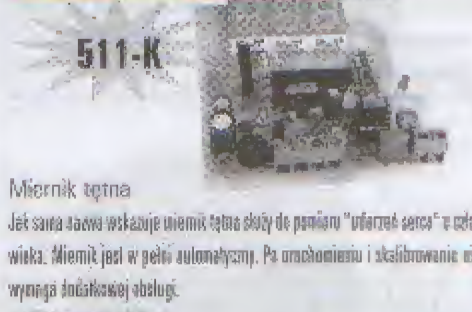
509-K



Wykrywacz kłamstw. Prosty w budowie wykrywacz kłamstw można wykorzystać do wykrywania w najbliższym otoczeniu. Do zobaczenia prawidłowości wykrywania należy diod LED ułożonych w linijkę.

CENA: 38,00zł

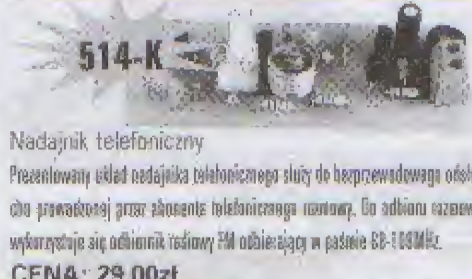
511-K



Miernik tężnia. Jest to urządzenie wskazujące miernik tężnia służy do pomiaru "tężnia tężnia" w otoczeniu. Miernik jest w pełni automatyczny. Po uruchomieniu i skalibrowaniu umożliwia dokładny pomiar.

CENA: 59,00zł

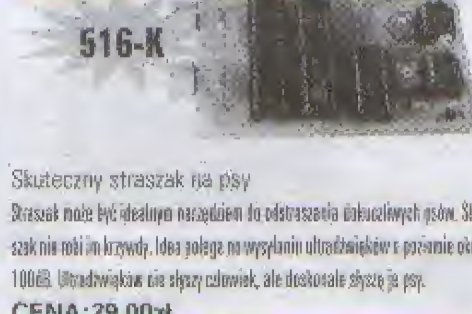
514-K



Nadajnik telefoniczny. Prezentowany układ nadajnika telefonicznego służy do bezprzewodowego odbioru i przesyłania głosu przez złącze telefoniczne. Do odbioru głosu wykorzystuje się odbiornik radiowy FM odbierający w paśmie 88-108MHz.

CENA: 29,00zł

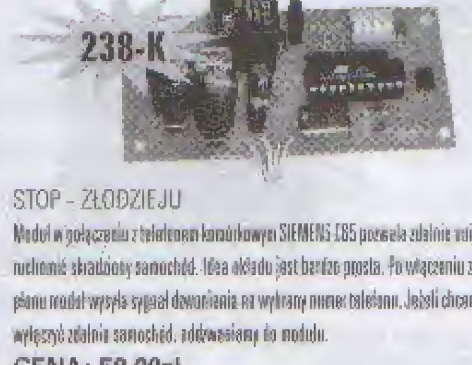
516-K



Skuteczny straszak na psy. Straszak może być idealnym narzędziem do odstraszania niechcianych psów. Straszak nie robi im krzywdy. Idea polega na wysyłaniu ultradźwięków o częstotliwości 100kHz. Ultradźwięki nie słyszy człowiek, ale doskonale słyszą psy.

CENA: 29,00zł

238-K



STOP - ZŁODZIEJU. Model w połączeniu z telefonem komórkowym SIEMENS C85 pozwala zdalnie i nieuchronnie skłonić złodzieja do odwrotu. Idea układu jest bardzo prosta. Po włączeniu z telefonu model wysyła sygnał dźwiękowy na wysłany numer telefonu. Jeśli chcesz wyłączyć złącze skłonić złodzieja do odwrotu, dołączony do modułu.

CENA: 59,00zł

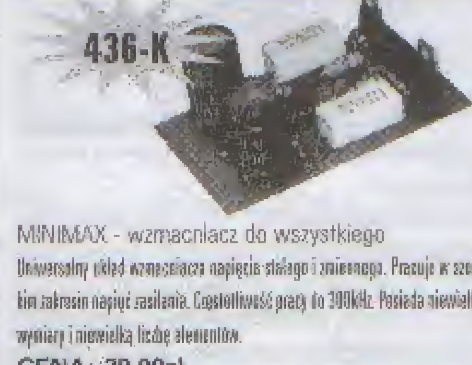
239-K



Wiedzący stroboskop. Jest to tak dawno stroboskop można było wykonać tylko i wyłącznie na lampkach ksenonowych. Teraz rozwój technologii produkcji superjaskrawych diod LED, stroboskopy zaczęły zmieniać swoje oblicza. Prezentowany stroboskop zbudowany został na 16 superjaskrawych, białych diodach LED. Istnieje możliwość nieograniczonego doświetlenia diod LED!!!

CENA: 36,00zł

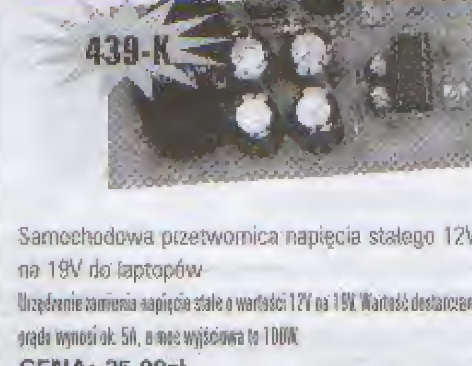
436-K



MINIMAX - wzmacniacz do wszystkiego. Uniwersalny układ wzmacniacza napięcia stałego i zmiennego. Pracuje w szerokim zakresie napięć zasilania. Ciężkość pracy do 300kHz. Posiada niewielkie wymiary i niewielką liczbę elementów.

CENA: 29,00zł

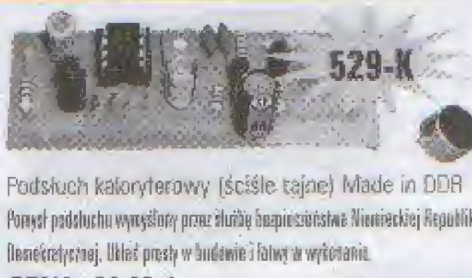
439-K



Samochodowa przetwornica napięcia stałego 12V na 19V dla laptopów. Urządzenie zmienia napięcie stałe o wartości 12V na 19V. Wartość dostarczanego prądu wynosi ok. 5A, a moc wyjściowa to 100W.

CENA: 35,00zł

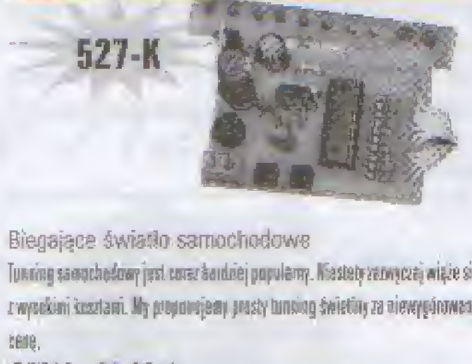
529-K



Podszuch kaloryferowy (ściśle tajne) Made in DDR. Pomyśl podszuch wysłany przez służbę bezpieczeństwa Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Układ prosty w budowie i łatwy w wykonaniu.

CENA: 20,00zł

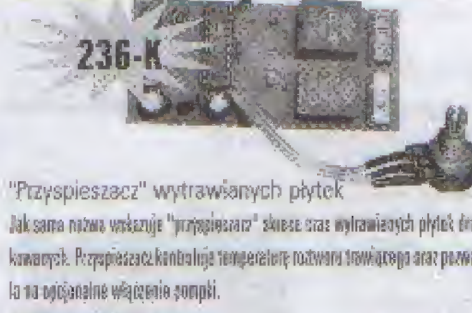
527-K



Biegające światło samochodowe. Tuning samochodowy jest coraz bardziej popularny. Niestetyczny wygląd się z wyjątkiem szkodliwych. My proponujemy prosty tuning świetlny za niewielką cenę.

CENA: 39,00zł

236-K



"Przyspieszacz" wytrawianych płytek. Jak sama nazwa wskazuje "przyspieszacz" skłania się wytrawianych płytek drukarskich. Przyspieszacz kontroluje temperaturę rozwaru trawienia oraz pozwala na optymalne włączenie pompy.

CENA: 31,00zł

427-K



Zasilacz stabilizowany z regulacją elektroniczną. Urządzenie jest źródłem prądu stałego, stabilizowanego. Ustalać napięcie o wartości regulowanej 0,24V i wartości prądu do 1,5A. Posiada ogranicznik prądu z regulowaną czasem opóźnienia redukcji. Wartość napięcia regulowana jest ze skalą od ok. 0,1V, ograniczenia prądu ok. 0,01A, a wartość opóźnienia redukcji 10ms, 300ms ze skalą od ok. 10ms.

CENA: 80,00zł

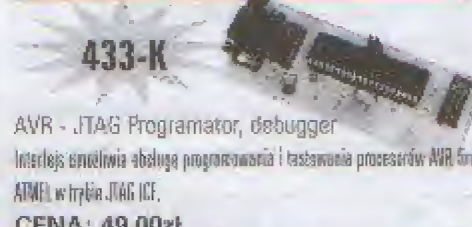
240-K



Zasilacz do wzmacniaczy mocy. Zasilacz jest uniwersalnym modułem służącym do zasilania kolektów, wzmacniaczy mocy oraz przetwornic. Maksymalne napięcie wyjściowe +/- 6V dla kolektów mocy oraz +/- 20V dla przetwornic. Maksymalna wydajność prądowa odpowiednio 2 x 5A i 2 x 1A. Po wymianie kondensatorów na wyższe napięcie pracy maksymalne napięcie wyjściowe dwukrotnie.

CENA: 39,00zł

433-K



AVR - JTAG Programator, debugger. Interfejs umożliwia obsługę programowania i testowania procesorów AVR firmy ATMEL w trybie JTAG ICE.

CENA: 49,00zł

437-K



Rejestrator temperatury z dwoma kanałami. Urządzenie to umożliwia pomiar i rejestrację temperatury w dwóch niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -99...+99 st.C. Posiada zegar czasu rzeczywistego i kalendarz. Ustawiany jest także interwał czasu pomiaru od 1...15 minut. Informacja zapisywana jest w pamięci EEPROM. Posiada wyprowadzone złącze portu RS-485 do transmisji danych.

CENA: 65,00zł

440-K



Tester wzmacniaczy operacyjnych. Układ umożliwia w prosty sposób sprawdzenie sprawności układów wzmacniaczy operacyjnych. Sprawdza pojedyncze, podwójne i przeciwnie fazy. Posiada symetryczne napięcie zasilania i jako wskaźnik sprawności parę diod LED na każdy z wzmacniaczy.

CENA: 12,00zł

422-K



Przetłacznik sensorowy. Układ posiada osiem niezależnych kanałów oddzielnych galwanicznie, która na dotyk i nie posiada elementów mechanicznych. Posiada w bieżącej tryb: zliczenia, niezależny i sekwencyjny. Tryb ustawiany jest programowo. Zapamiętywane są wartości ustawione tryby i stan bieżący przetłacznika.

CENA: 45,00zł

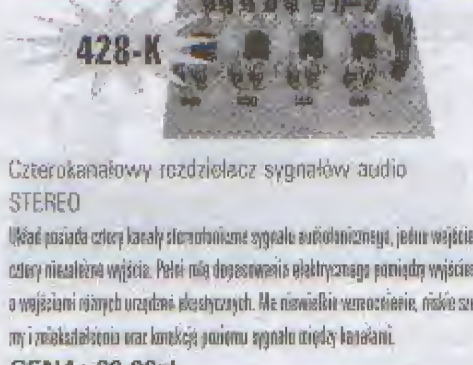
426-K



Programowalny generator impulsów. Programowalny generator umożliwia wygenerowanie zadanej sekwencji impulsów na sześciu liniach wyjściowych. Parametry pracy ustawiane są programowo. Maksymalna częstotliwość zmiany bitu 50kHz, minimalna 0,01Hz. Skok zmiany okresu trwania impulsu 5µs. Tryb pracy ciągły i wywołany.

CENA: 79,00zł

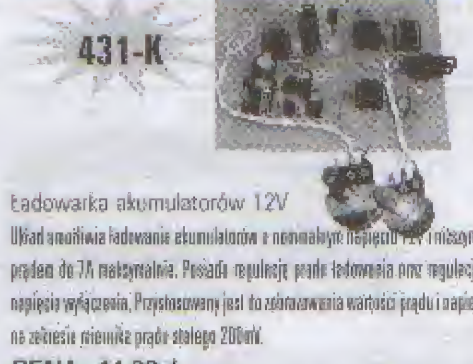
428-K



Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO. Układ posiada cztery kanały stereoizacji sygnału audioizacji, jeden wejście i cztery niezależne wyjścia. Pełni rolę dopasowania elektrycznego pomiędzy wejściem a wyjściami różnych urządzeń elektronicznych. Ma niewielkie wymiary, niskie zużycie i niezawodność oraz konstrukcję poziomu sygnału między kanałami.

CENA: 29,00zł

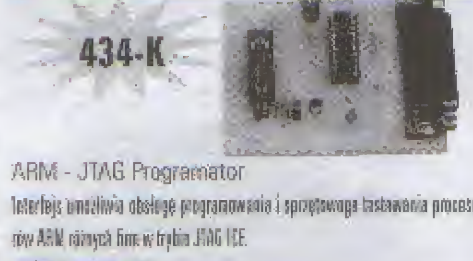
431-K



Ładowarka akumulatorów 12V. Układ umożliwia ładowanie akumulatorów o nominalnym napięciu 12V i natężeniu prądu do 7A maksymalnie. Posiada regulację prądu ładowania oraz regulację napięcia wyładowania. Przyspieszony jest do zbadania wartości prądu i napięcia na zadanym poziomie prądu stałego 200mA.

CENA: 44,00zł

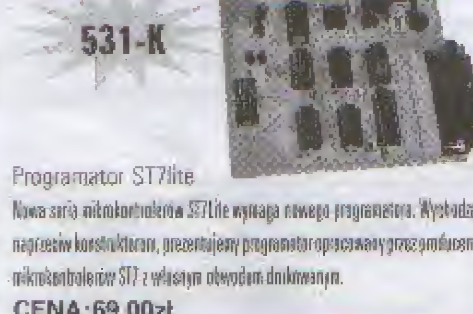
434-K



ARM - JTAG Programator. Interfejs umożliwia obsługę programowania i sprzętowego testowania procesorów ARM różnych firm w trybie JTAG ICE.

CENA: 19,00

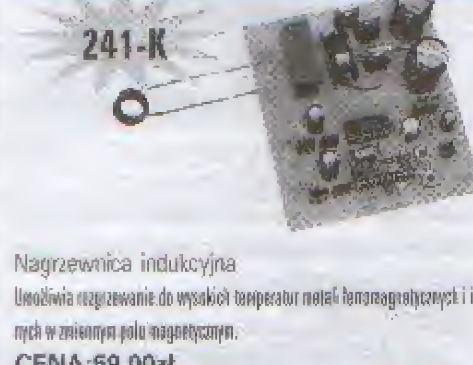
531-K



Programator ST7Lite. Nowa seria mikrokontrolerów ST7Lite wymaga nowego programatora. Wykonalne nagrocie konstruktorów, prezentujemy programator oparty o procesor mikrokontrolerów ST7 z własnym otworem drukowania.

CENA: 69,00zł

241-K



Nagrzewnica indukcyjna. Umieściła rozgrzewanie do wysokich temperatur metali ferromagnetycznych i innych w zmiennym polu magnetycznym.

CENA: 59,00zł

443-K



AT TINY26 starter kit. Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora ATtiny26 firmy ATMEL.

CENA: 32,00zł

CodeGainer

rozwiązania informatyczne, internetowe oraz e-commerce

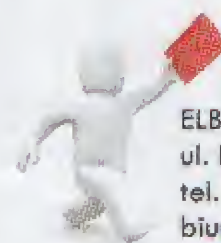


Oferta skierowana jest zarówno do firm małego i średniego sektora jak również do odbiorców indywidualnych.

Główny profil działalności firmy:

- projektowanie i wdrażanie nowoczesnych rozwiązań informatycznych
- wdrażanie i konserwacja dowolnego oprogramowania
- projektowanie i wykonanie stron internetowych (HTML, XHTML, XML, CSS, CMS, JavaScript, AJAX, ASP.NET, PHP, MySQL, SQL SERVER)
- projektowanie, wykonanie i obsługa internetowych baz danych
- tworzenie aplikacji specjalistycznych na potrzeby klienta

Posiadamy duże doświadczenie w tworzeniu aplikacji bazodanowych oraz systemów, które uzupełniają i konsolidują istniejące rozwiązania informatyczne. Oprogramowanie tworzone jest w oparciu o nowoczesne technologie informatyczne: platformę Microsoft .NET Framework, SQL Server. Wyróżnia je atrakcyjny interfejs, bezproblemowy współdział z innymi technologiami oraz możliwość obsługi wielu różnych procesów biznesowych.



ELBLĄG 82-300
ul. Braterstwa Broni 6
tel. 721 526 553
biuro@codegainer.pl

<http://www.codegainer.pl>

INDEL

INDEL - Hurtownia Elektroniczno-Elektrotechniczna
01-912 Warszawa, ul. Wolumen 53, pawilon 47
e-mail: hurtownia@indel.pl Tel./Fax: + 48/22/ 669 99 37

OGÓLNOPOLSKI DYSTRYBUTOR ZESTAWÓW ELEKTRONIK NOWY



